

| | |
|--|-----|
| Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC _____ | 2 |
| Seguridad y fiabilidad en la gestión de la información de los entornos personales de aprendizaje (PLE) en la Educación Superior _____ | 19 |
| Clase Invertida. Un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje _____ | 35 |
| Material Educativo Aumentado. Análisis de la Experiencia de Usuario _____ | 58 |
| Twine como herramienta digital para el desarrollo de la competencia lingüística y literaria en el marco de la Educación Superior _____ | 69 |
| La operacionalización de las competencias digitales en la literatura (2001-2016). Una metansíntesis _____ | 85 |
| Instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad B-Learning en programas presenciales _____ | 97 |
| Análisis situacional. Hacia la planificación estratégica en educación a distancia en el Tecnológico de San Luis Potosí _____ | 120 |



Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC

Initial evaluation of the design of ICT gamified STEM teaching units.

Mercedes Fuentes-Hurtado; mfuenteshurtado@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8138-9809>

Universitat Rovira i Virgili (España)

Juan González Martínez; juan.gonzalez@udg.edu

<http://orcid.org/0000-0002-9175-6369>

Universitat de Girona (España)

Resumen

En este artículo se presenta una *checklist* enriquecida que facilita la evaluación inicial del diseño de unidades didácticas integradas y gamificadas para STEM. Tras un trabajo colaborativo de revisión teórica y operativización entre docentes de Secundaria en activo, se llega a la consideración de los elementos clave en el diseño de unidades que integran los contenidos del ámbito científico-tecnológico como sugiere la iniciativa STEM, que implementa una metodología gamificada que fomenta la motivación y que hace uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para estimular el aprendizaje del alumnado de Secundaria, coincidiendo con lo propuesto por el modelo pedagógico TPACK que apuesta por interrelacionar contenidos, pedagogía y tecnología. Esta *checklist* permite valorar cuantitativamente diez parámetros obteniéndose una calificación para cada unidad didáctica proporcionando una evaluación apriorística de su calidad y permitiendo la comparación rápida entre unidades de este tipo además de orientar el propio proceso de diseño.

Palabras clave: Gamificación, Secundaria, STEM, TIC, TPACK.

Abstract

This paper presents an enriched checklist that eases the initial assessment of the design of didactic units that are gamified and integrate STEM contents. After a collaborative work for Secondary school teachers who undertook a theoretical review, the key elements were defined to design units that integrate contents in the scientific and technological field, as STEM initiative suggests, implement a gamification-based methodology that encourages motivation and make use of the information and communication technologies (ICT) in order to stimulate Secondary school students learning, in coincidence with TPACK pedagogical model that interrelate contents, pedagogy and technology. This checklist assesses ten parameters quantitatively to obtain ratings for didactic units, which provide information in relation to their quality, allow a quick comparison between units and guide the design process itself.

Keywords: Gamification, Secondary education, STEM, TIC, TPACK.



1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la Educación Secundaria no es nueva la búsqueda de nuevos métodos de enseñanza para recuperar el interés y la motivación del alumnado por el ámbito científico-tecnológico y, por ende, paliar en cierta medida el fracaso escolar y el abandono prematuro (Mirete, Soro y Maquilón, 2015; Tarabini, Curran, Montes y Parcerisa, 2015); tampoco es nueva la preocupación por la falta de alumnado en estudios superiores del ámbito de las ciencias, que se deriva de esta idea previa (Convert y Gugenheim, 2005). En estas coordenadas, una de las estrategias posibles tiene que ver con promover la renovación pedagógica desde el ámbito de la formación docente (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2017b), pues supone poner el foco en uno de los eslabones clave del proceso de enseñanza-aprendizaje (Esteve, 2003), cuyo objetivo principal es mejorar la calidad de la docencia (Gómez Trigueros, 2015; Molas y Roselló, 2010) para intentar que esto repercuta positivamente en la motivación, el interés por el aprendizaje y, en definitiva, los resultados académicos del alumnado.

Uno de los enfoques desde los que se puede plantear esta mejora de la calidad de la docencia es potenciar una formación docente basada en el modelo pedagógico TPACK (Mishra y Koehler, 2006) que, como se puede observar en la imagen 1, incide en la necesidad de formar a los docentes en tres saberes que han de interrelacionarse para conseguir la excelencia académica (contenidos, pedagogía y tecnología).

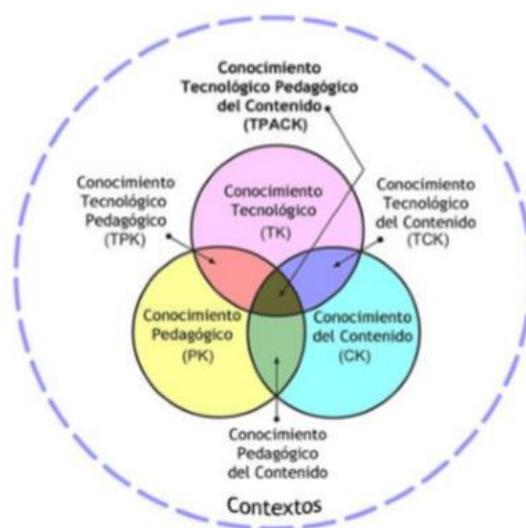


Imagen 1. Diagrama del modelo pedagógico TPACK (Salinas, De Benito y Lizana, 2014).

Centrándonos en el ámbito científico-tecnológico de la educación Secundaria y tomando como referencia el modelo pedagógico TPACK, estos tres saberes de los que hablábamos se concretarían en los siguientes: contenidos STEM (acrónimo en inglés de *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (Stohlmann, Moore y Roehrig, 2012; Kelley, T.R. y Knowles, J.G., 2016), metodología gamificada vinculada directamente con la mejora de la motivación (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2019) y tecnologías de la información y la

comunicación (TIC) para gamificar los contenidos integrados y la gestión del aula logrando diseñar así experiencias gamificadas completas (García Velategui, 2015) que estimulen el aprendizaje del alumnado digital (Gallardo, 2012).

Este primer saber, los contenidos, hace referencia a la iniciativa STEM que surgió en Estados Unidos en 2011 y viene incluyéndose desde entonces en las políticas educativas de los países desarrollados (Prieto y Chrobak, 2012) para promover el estudio integrado de las materias del ámbito CyT (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) con un enfoque práctico que favorece el aprendizaje significativo, conecta los conocimientos con la realidad del alumnado (Kelley, T.R. y Knowles, J.G., 2016) y siguiendo un paradigma constructivista (Piaget, 1967; Vygotski, 1934).

El segundo saber, la metodología basada en la gamificación (Dichev, C., y Dicheva, D., 2017), surge por la necesidad que tienen los docentes de buscar formas alternativas de enseñar en las que se promueva la motivación del alumnado (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2017a) siendo la inclusión de los juegos un comprobado detonador de emociones positivas (Herranz y Colomo-Palacios, 2012; Werbach y Hunter, 2012) tales como la curiosidad, el disfrute, la satisfacción y la implicación que se transfieren al aprendizaje (Hamari, Koivisto y Sarsa, 2014) estimulándolo (Lozano, 2003).

El tercer saber, las TIC, que estarían en nuestro caso al servicio de la integración de contenidos y la implementación de la metodología gamificada, y que además fascinan al alumnado digital de hoy (Gallardo, 2012), muchos de ellos “gamers” (Astudillo, Bast y Willging, 2016) que usa a diario móviles, Internet y diversas aplicaciones digitales (Sánchez-Aparicio, 2014), lo que puede ser aprovechado para contribuir con su inclusión en las clases al éxito de la experiencia educativa haciendo al alumnado protagonista de su propio aprendizaje (Prensky, 2005; Mollas y Roselló, 2010), favoreciendo la adquisición de conocimientos por medio del aprendizaje vivencial (Levis, 2003), potenciando las competencias socio-lingüísticas y emprendedora (Moreno, Puentes, Ferrándiz, Flores y Acosta, 2014), el trabajo colaborativo (Morales Socorro, 2011) y el pensamiento computacional (Vázquez-Cano y Ferrer (2015).

A partir de estas reflexiones, y ante la constatación de que el profesorado debe ser formado para poder hacer frente a este reto profesional, nuestra propuesta tiene que ver con el diseño y desarrollo de una primera acción formativa breve pero efectiva que pueda ayudar al profesorado en el aprendizaje de los conceptos fundamentales de este enfoque, en el diseño de las correspondientes primeras estrategias didácticas y la importancia de seguir este camino. Como se verá, conviene poner en valor lo novedoso del plan de formación diseñado, ya que se centra en cómo gamificar STEM con TIC para estimular el aprendizaje del alumnado. Tanto STEM (Stohlmann, Moore y Roehrig, 2012) como la gamificación Pérez-Manzano y Almela-Baeza (2018) son dos conceptos de gran actualidad en educación y que aquí se propone interrelacionar con las TIC, como sugiere el modelo TPACK.

Los conocimientos y las habilidades para interrelacionar, como decíamos, los contenidos STEM, la metodología gamificada y las TIC, adquiridas por los docentes durante el plan de formación basado en el modelo pedagógico TPACK antes expuesto se concretan de manera práctica en el diseño de unidades didácticas gamificadas con TIC que podrían conformar la programación didáctica para un curso completo de Secundaria. Y ello supone, por tanto, una guía docente que marca el camino a seguir y que planifica de manera sustentada el currículum establecido



por la ley para un curso escolar completo. En palabras de Picco (2017, pág. 50) “la programación de la enseñanza colabora con el docente en la anticipación, en la previsión de todos aquellos medios, acciones, recursos que se deberán utilizar para darle concreción de esas prácticas de enseñanza” y de ahí su importancia. Por ello, como apuntan Flores y Zamora (2016), resulta incoherente pensar que los aprendizajes competenciales del alumnado puedan logarse sin haber estructurado con antelación el trabajo que se llevará a cabo en las distintas sesiones de clase y es precisamente en las unidades didácticas que conforman una programación didáctica donde aparece de manera explícita esa declaración de intenciones del docente.

A partir de aquí, tomamos como definición la que presentan Flores y Zamora (2016, pág. 10); y, con ella, podríamos asumir que “la unidad didáctica es la interrelación de todos los elementos que intervienen el proceso de enseñanza-aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un período de tiempo determinado” y que forma parte del tercer nivel de concreción curricular (Corrales, 2010, pág. 42), del que es responsable directo el propio docente y en palabras del mismo autor “debe entenderse como la culminación de un proceso de planificación de la intervención educativa en su conjunto”.

Pero ¿cómo saber si estas unidades didácticas diseñadas por los docentes participantes en la formación son de calidad? O, incluso en un momento previo, ¿cómo asegurar que su diseño considera los elementos nucleares de lo que debe ser una unidad didáctica integrada y gamificada con TIC? Ante esa necesidad, y como parte de los instrumentos necesarios para la estrategia formativa que mencionábamos al principio, se ha generado una herramienta de comprobación inicial de la calidad del diseño basada en una *checklist* enriquecida con tres niveles de desempeño (a caballo entre una *checklist* propiamente dicha y una rúbrica, que según la literatura requiere de al menos cuatro niveles de desempeño (Etxabe, Aranguren y Losada, 2011)). La que aquí se presenta está compuesta por 10 parámetros que comprometen la calidad de dichas unidades didácticas y que permite otorgarles un valor cuantitativo que facilita la comparación de las unidades diseñadas al obtener distintas puntuaciones sabiendo que las de mayor puntuación, nunca superior a treinta puntos, serían las unidades didácticas que mejor se adecuan a priori al modelo en el que se inspira la *checklist*; y, en contraposición, también se pueden observar cuáles son los parámetros que más se censuran -por su ausencia- en cada unidad al obtener una puntuación más baja. Además, la *checklist* cumple con un doble objetivo, como decíamos, por un lado, proporciona la posibilidad de valorar y comparar las unidades didácticas diseñadas y por otro también sirve de guía para los docentes a la hora de diseñar unidades didácticas STEM gamificadas con TIC.

2. METODOLOGÍA

La metodología seguida en este estudio, de cuyo proceso se deriva el producto que aquí se presenta en forma de *checklist*, es la Investigación Basada en Diseño (o DBR por sus siglas en inglés, *Design Based Research*) (Plomp, 2013; Reeves, Herrington y Oliver, 2005; De Benito y Salinas, 2016) y que se fundamenta en cuatro fases que se presentan en la imagen 2 y que se resumen a continuación.



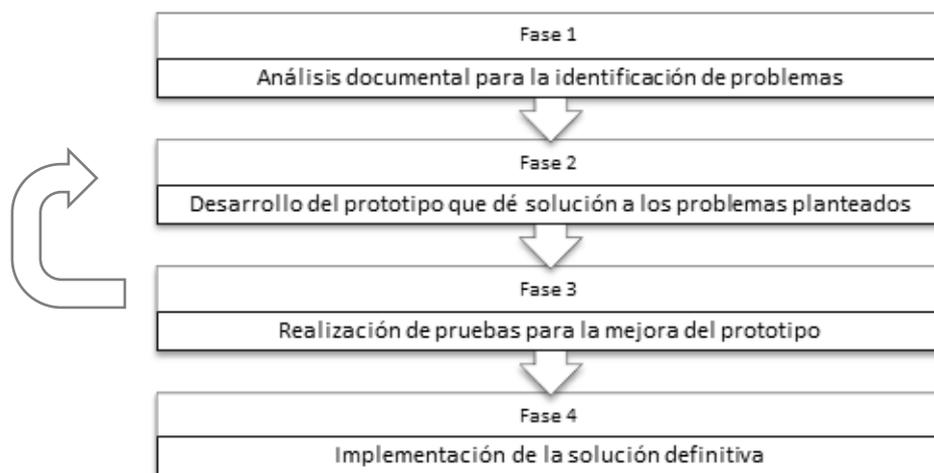


Imagen 2. Panorámica general del proceso de IBD de esta investigación.

Como concreción de lo anterior, en la tabla 1 se presenta de forma resumida en qué consiste cada una de las fases de la metodología DBR y en cuál de ellas se hace necesaria el desarrollo de la herramienta de la *checklist* como parte del proceso de evaluación del producto desarrollado en esta investigación y que no es otro, como ya avanzábamos, que un plan de formación para docentes basado en el modelo pedagógico TPACK y centrado en experiencias gamificadas con TIC para el ámbito STEM.

Tabla 1. Descripción de las fases de la metodología de investigación basada en diseño (DBR).

| | |
|---------------|--|
| Fase 1 | Análisis documental para la identificación de cuáles son los problemas a los que se enfrentan los docentes de Secundaria del ámbito STEM y cuáles son las necesidades formativas que tienen para superar esos inconvenientes. |
| Fase 2 | Desarrollo de un prototipo de plan de formación que proporcione a los docentes de Secundaria del ámbito STEM los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para implementar experiencias STEM gamificadas con TIC que mejoren su práctica docente y fomenten la motivación del alumnado. |
| Fase 3 | Realización de pruebas, analizando el diseño del plan de formación, su estructura y los recursos creados con el fin de comprobar la validez del prototipo y mejorarlo en caso necesario. |
| Fase 4 | Implementación de una solución definitiva en forma de plan de formación y que quede disponible para los docentes que deseen formarse. |

Dentro de la fase 3 de esta investigación basada en el diseño (DBR), cuyo objetivo último es implementar una solución en forma de plan de formación para el profesorado del ámbito STEM que mejore su práctica docente y, en consecuencia, fomente la motivación del alumnado por el ámbito científico-tecnológico, se hace necesario realizar pruebas que verifiquen que efectivamente el prototipo de plan de formación diseñado cumple con los objetivos previstos

y puede ser considerado una solución viable y funcional (fase 4). Para ello, en primer lugar, conviene analizar si, tras haber recibido la formación, los docentes se consideran capaces de asumir la tarea de mejorar su práctica docente incluyendo lo que llamamos *experiencias gamificadas con TIC para STEM* y que queda ampliamente descrito en Fuentes-Hurtado y González-Martínez (2017b). En segundo lugar, conviene evaluar si los productos generados por los propios docentes, formando equipos interdisciplinarios, para llevar a la práctica esas experiencias gamificadas son de calidad. En este segundo punto es donde se hace necesario contar con una herramienta (*checklist*) que permite evaluar de manera subjetiva los productos generados por los docentes cuyos saberes y habilidades adquiridos se articulan en forma de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC, unidades didácticas que a la postre podrían formar parte de una programación didáctica completa para un curso escolar.

A partir de los requerimientos anteriores, este instrumento de evaluación se diseñó en el contexto de un grupo de trabajo formado por docentes en activo de cinco centros educativos con el objetivo común de propiciar una mejora de la práctica docente. El diseño de la *checklist* partió de los parámetros generales que definen una unidad didáctica, a los que se le añadieron los parámetros específicos para las unidades didácticas del tipo que nos ocupa, enfocadas en el ámbito STEM y gamificadas con TIC. Una vez probada con las unidades didácticas creadas por el grupo de trabajo, se realizaron los ajustes pertinentes en la definición de cada parámetro para que la herramienta pudiera ser utilizada en el plan de formación de docentes. La *checklist* demostró su eficacia facilitando el trabajo de los docentes del ámbito científico-tecnológico que diseñan unidades didácticas por primera vez permitiéndoles centrarse con rapidez en los parámetros que comprometen la calidad de la unidad y, una vez diseñadas estas unidades, la herramienta facilita la comparación de dichas unidades STEM gamificadas con TIC observando las diferencias y la calidad de unas respecto a las otras.

2.1. Diseño y desarrollo de la checklist

Definiendo una unidad didáctica como una estructura pedagógica de trabajo cotidiano en el aula (Corrales, 2010), los elementos que han de estar presentes en todas las unidades didácticas independientemente de su naturaleza son: los objetivos didácticos, los contenidos de aprendizaje, la metodología, la secuencia de actividades, los recursos materiales, la organización del espacio-tiempo y la evaluación (Flores y Zamora, 2016; Rodríguez, 2010). Por tanto, comprobar la calidad de una unidad didáctica implicaría analizar cómo han sido resueltos en la unidad los elementos antes expuestos. Como consecuencia de ello, la herramienta diseñada para tal fin es una *checklist* (lista de comprobación o lista de verificación) que permite comprobar los parámetros que comprometen la calidad de las unidades didácticas diseñadas por los docentes que han recibido una formación basada en el modelo pedagógico TPACK.

Los parámetros que están presentes en esta *checklist* ha sido establecidos atendiendo a dos criterios: por un lado, los elementos fundamentales con que debe contar una unidad didáctica y que antes mencionábamos (Flores y Zamora, 2016; Rodríguez, 2010); y, por otro, los elementos que permiten evaluar cómo se han plasmado los tres saberes que el modelo TPACK considera esenciales en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo se han interrelacionado. En nuestro caso, estos tres saberes se concretan en lo siguiente: contenidos STEM, metodología gamificada y TIC al servicio de la gamificación de los contenidos integrados. Además, el hecho de que la *checklist* establezca cuáles son los parámetros necesarios a tener



en cuenta para un correcto diseño de las unidades didácticas STEM gamificadas con TIC, sirve también como guía docente a la hora de diseñar dichas unidades marcando las pautas de cómo han de interrelacionarse los contenidos STEM, la metodología gamificada, las TIC para gamificar los contenidos integrados y cómo implementar el resto de los elementos relevantes que han de caracterizar la unidad didáctica.

Se explican, a continuación, los parámetros que conforman la *checklist*.

2.2. Título de la unidad didáctica

La importancia de designar un título creativo a la unidad didáctica STEM gamificada con TIC radica en la necesidad de contextualizar los contenidos a impartir en la realidad del alumnado promoviendo que emerjan ideas previas (Marchán-Carvajal, 2015). Es por ello por lo que resulta un acierto elegir una pregunta para el título de la unidad, una pregunta-guía que dé lugar a una discusión previa, posterior investigación y reflexión final (Bosch, Bergero, Nasso, Pérez y Rampazzi, 2017).

2.3. Sesiones

Establecer la temporalización de la unidad didáctica resulta un elemento esencial en el diseño de la misma (Rodríguez, 2010). Esto permite no dejar el trabajo del docente al azar y planificar con coherencia la adquisición de los aprendizajes estimando el número de sesiones (Vílchez y Perales, 2018), además de las tareas o actividades que se llevarán a cabo en cada sesión para la consecución de los objetivos concretando los recursos materiales necesarios (Flores y Zamora, 2016).

2.4. Contenidos

Los bloques de contenidos que han de impartirse en Secundaria en las materias del ámbito científico-tecnológico vienen fijados por la legislación educativa vigente y en el contexto educativo español corresponden a los establecidos en el Real Decreto 1105/2014, además de las modificaciones o ampliaciones que incluyen las comunidades autónomas con competencias educativas derivadas. Por tanto, los contenidos de la unidad didáctica deben quedar perfectamente indicados y ser acordes a los que marca la ley.

2.5. Integración de contenidos STEM

Las materias obligatorias del ámbito científico-tecnológico de Secundaria son: Matemáticas, Biología y Geología, Física y Química y Tecnología y, por tanto, sus contenidos, tal y como promueve la iniciativa STEM, han de impartirse de manera integrada buscando elementos de conexión y vinculándolos con la realidad del alumnado (Stohlmann, Moore y Roehrig, 2012). Una posible aproximación a esta integración se presenta en la tabla 2 donde se relacionan todos los bloques de contenidos de las cuatro materias de la Secundaria antes señaladas.



Tabla 2. Relación de bloques de contenidos de las asignaturas STEM para Secundaria según el RD 1105/2014. (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2017a).

| | Física y Química (2º y 3º ESO) | Biología y Geología (1º y 3º ESO) | Tecnología (1º, 2º y 3º ESO) | Matemáticas |
|---------------|---------------------------------------|---|---|---|
| 1er Ciclo ESO | Bloque 1. La actividad científica | Bloque 1. Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica. Bloque 3. La biodiversidad en el planeta Tierra Bloque 7. Proyecto de investigación | Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos Bloque 2. Expresión y comunicación técnica | Bloque 5. Tecnologías de la Información y la Comunicación |
| | Bloque 2. La materia | Bloque 2. La Tierra en el universo | Bloque 3. Materiales de uso técnico | |
| | Bloque 3. Los cambios | Bloque 2. La Tierra en el universo Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud | Bloque 3. Materiales de uso técnico | |
| | Bloque 4. El movimiento y las fuerzas | Bloque 2. La Tierra en el universo Bloque 5. El relieve terrestre y su evolución | Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas | |
| | Bloque 5. Energía | Bloque 5. El relieve terrestre y su evolución Bloque 6. Los ecosistemas | Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas | |
| 2º Ciclo ESO | Física y Química (4º ESO) | Biología y Geología (4º ESO) | Tecnología (4º ESO) | Bloque 1. Tecnologías de la Información y la Comunicación |
| | Bloque 1. La actividad científica | Bloque 1. La evolución de la vida Bloque 4. Proyecto de investigación | Bloque 6. Tecnología y sociedad | |
| | Bloque 2. La materia | Bloque 3. Ecología y medio ambiente | Bloque 3. Electrónica | |
| | Bloque 3. Los cambios | Bloque 2. La dinámica de la Tierra Bloque 3. Ecología y medio ambiente | Bloque 2. Instalaciones en viviendas | |
| | Bloque 4. El movimiento y las fuerzas | Bloque 2. La dinámica de la Tierra | Bloque 4. Control y robótica Bloque 5. Neumática e hidráulica | |
| | Bloque 5. La energía | Bloque 3. Ecología y medio ambiente | Bloque 3. Electrónica Bloque 4. Control y robótica | |

Procesos, métodos y actitudes en matemáticas, números y álgebra, análisis, estadísticas y probabilidad, funciones.

2.6. Enfoque de ingeniería

La iniciativa STEM requiere un enfoque de ingeniería (Kelley, T.R. y Knowles, J.G., 2016) que conecta los contenidos STEM con el paradigma constructivista (Piaget, 1967; Vygotsky 1934) y así ha de reflejarse en el diseño de la unidad didáctica, donde debe indicarse cómo se articula ese enfoque, por ejemplo, por medio de la superación de un reto que pretenda resolver un problema o necesidad simulando la realidad. Este enfoque de ingeniería que promueve STEM también está muy relacionado con metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje basado en problemas o el aprendizaje servicio (APS) (Fortea, 2019).

2.7. Nivel de gamificación

Dado que la gamificación educativa supone un elemento estimulador de la motivación (Cheong, Filippou y Cheong, 2014; Hamari, Koivisto y Sarsa, 2014; Pérez-Manzano y Almela-Baeza, 2018) y, en concreto, en el ámbito STEM aporta innumerables beneficios (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2019) tales como la curiosidad, el disfrute, la satisfacción y la implicación por el propio aprendizaje, conviene emplear la gamificación no solo incluyendo juegos de manera aislada, sino que su efectividad será mayor cuando se programen sesiones gamificadas o, aún mejor, cuando además se gamifique la gestión del aula, con lo que se creará lo que llamamos experiencias gamificadas completas (García Velategui, 2015).

2.8. TIC

El uso de diversos recursos o dispositivos tecnológicos disponibles que permiten incluir el juego en clase y gamificar la gestión del aula (*Kahoot, Scratch, Xbox-Kinect, Sim Social, Bloquify, Classcraft, ClassDojo, Minecraft, Consola Wii*) (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2019) determina en parte el éxito de la experiencia educativa, ya que contribuye a que el alumnado digital (Gallardo, 2012) sea protagonista de su propio aprendizaje (Prensky, 2005; Mollas y Roselló, 2010), favorece la adquisición de conocimientos y potencia el aprendizaje vivencial (Levis, 2003). No solo la motivación se ve estimulada por la inclusión de las TIC, sino que también lo hacen, entre otras habilidades, las competencias digital, sociolingüística y emprendedora (Moreno et al, 2014), el trabajo colaborativo (Morales Socorro, 2011) y el pensamiento computacional (Vázquez-Cano y Ferrer, 2015).

La habilidad del profesorado para incluir las TIC en su práctica docente queda condicionada a la competencia digital docente del profesorado, que habría de desarrollar y actualizar según las directrices del Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD) (INTEF, 2017) con el fin de emplear una variedad y diversidad de recursos TIC que estimulen el aprendizaje.

2.9. Producto final

La necesidad que comentábamos antes de conectar los contenidos del ámbito científico-tecnológico con la realidad del alumnado desde una perspectiva constructivista tomando el enfoque de ingeniería, y que STEM requiere, se ha de materializar en el diseño de una unidad didáctica en la realización de un producto final que resuelva algún tipo de problema o necesidad real o ficticia. Esto, además, está en consonancia con uno de los elementos esenciales de la enseñanza de las ciencias en la actualidad, según Bosch et al. (2017), que es el trabajo en equipo y que habría que considerar en los agrupamientos establecidos para el alumnado a lo largo la unidad didáctica.

2.10. Evaluación

Hemos de huir de una evaluación basada en una prueba escrita al final de la unidad (Rodríguez, 2010), de tal modo que las actividades planificadas y secuenciadas deben ser consideradas en la evaluación indicando qué instrumentos se emplearán para ello y con qué criterio se utilizarán, ya que como nos indica de nuevo Rodríguez (2010), la evaluación tiene como objetivo reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje y por ello no puede limitarse a la realización de pruebas finales.

2.11. Criterios de evaluación

El Real Decreto 1105/2014 de la normativa de educación establece cuáles son los criterios de evaluación que han de ser considerados para cada bloque de contenidos, así como su correspondencia con los estándares de aprendizaje y las competencias clave que el alumnado debe desarrollar durante su proceso de aprendizaje. Por ello, resulta imprescindible que en la unidad didáctica se especifiquen cuáles son esos criterios de evaluación que se tendrán en cuenta y su relación con los bloques de contenidos y las siete competencias clave.



El resultado final de este instrumento de evaluación puede consultarse en anexo.

3. REFLEXIÓN FINAL

La *checklist* presentada en este artículo supone una herramienta de gran utilidad en el diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC, ya que sirve de guía para verificar cuáles son los parámetros que comprometen la calidad de una unidad didáctica que pretende definir cómo se llevaría a la práctica con alumnado de Secundaria del ámbito científico-tecnológico una experiencia gamificada con TIC. Además de servir de guía para el docente, esta herramienta en forma de *checklist* permite calificar los elementos que componen una unidad didáctica y con ello comparar de manera rápida la calidad de distintas unidades didácticas STEM gamificadas con TIC.

La eficacia de esta herramienta ha sido probada validando cuatro unidades didácticas que fueron diseñadas por equipos interdisciplinares de docentes que participaron en una formación basada en el modelo pedagógico TPACK (Mishra y Koehler, 2006) y que se centraba explícitamente en la interrelación de tres saberes clave (contenidos STEM, metodología gamificada y TIC) (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2017a). El empleo de la *checklist* para comprobar la calidad de las unidades didácticas diseñadas y los resultados obtenidos demuestra la utilidad de la herramienta para poder comparar unas unidades con otras, de tal modo que podemos considerar a priori que las que reciben mayor puntuación (nunca superior a treinta) son las unidades didácticas diseñadas con mayor cercanía al modelo de referencia, como puede observarse en la tabla 3.

Tabla 3. Valoración de cada uno de los parámetros de la *checklist* para cada UD. (Fuentes-Hurtado y González-Martínez, 2019).

| Título de la UDI | | Ítems | | | | | | | | | | Valoración final |
|------------------|---------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| UD1 | ¿Qué se traga mi desagüe? | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 25 |
| UD2 | Viaje a Egipto | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 26 |
| UD3 | Somos lo que comemos | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 23 |
| UD4 | ¡Vamos a fabricar vino! | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 24 |

En todo caso, no hay que olvidar que además del diseño de la unidad didáctica, para que esta fuese completa y pueda ser llevada al aula, sería imprescindible desarrollar todos los recursos didácticos que permitan que esta “declaración de intenciones” sea una realidad con el alumnado, aspecto que no se considera en esta fase de la evaluación y que constituye una fase posterior.

Finalmente, conviene también resaltar que no hay ninguna duda al afirmar que la creatividad de los docentes desempeña un papel fundamental y que es sumamente importante a la hora de diseñar unidades didácticas de cualquier tipo, más aún cuando esas unidades requieren de la ardua tarea que implica interrelacionar conceptos novedosos (contenidos STEM, metodología gamificada, TIC) para conseguir una mejora sustancial de la práctica docente que se traduzca en una mejora de los aprendizajes, motivación del alumnado y, en última instancia, el interés por las vocaciones científicas acercando a los estudiantes al mundo que los rodea y haciéndoles más próximos y cercanos al ámbito científico-tecnológico.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Astudillo, G. J., Bast, S. G. y Willging, P. A. (2016). Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *Vitalidad, Educación Y Ciencia*, 12, 125–142. Extraído el 18 de diciembre de 2018, de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/14739/14741>
- Bosch, H., Bergero, M., Nasso, C., Pérez, M. y Rampazzi, M. (2017). Innovaciones didácticas para ciencias y matemáticas asistidas por TIC. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 19, junio 2017, 60-64.
- Cheong, C., Filippou, J. y Cheong, F. (2014). Towards the Gamification of Learning: Investigating Student Perceptions of Game Elements. *Journal of Information Systems Education*, 25, 3, 233-244. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/2f57/df59f089fb37eb206b3c65754b3ad9eb8193.pdf>
- Convert, B. y Gugenheim, F. (2005). Scientific Vocations in Crisis in France: Explanatory Social Developments and Mechanism. *European Journal Vocational Training*, 35, 12-20.
- Corrales, A.R. (2010). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*. Año 1, Núm. 2, enero-febrero 2010, 41-53.
- De Benito, B. y Salinas, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 0, 0, 44–59. doi:10.6018/riite2016/260631
- Dichev, C., y Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. doi:10.1186/s41239-017-0042-5
- Esteve, J.M. (2003). *La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Etxabe, J.M., Aranguren, K. y Losada, D. (2011). Diseño de rúbricas en la formación inicial de maestros/as. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU)*, 4,



- 3, 156-169. Extraído el 4 de noviembre de 2019 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5518338>
- Flores, J.J. y Zamora, W.J. (2016). Unidades didácticas: por una enseñanza asistida de las matemáticas. *Revista Caribe*, 16, 7-12.
- Forteza, M.A. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Colección Materiales para la Docencia Universitaria (MDU), Nº 1. Castelló de la Plana: Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. doi: 10.6035/MDU1
- Fuentes-Hurtado, M. y González-Martínez, J. (2017a). Necesidades formativas del profesorado de Secundaria para la implementación de experiencias gamificadas en STEM. *Revista de Educación a Distancia*, 54, 8. doi: 10.6018/red/54/8
- Fuentes-Hurtado, M., y González-Martínez J. (2017b). Cómo organizar una formación en STEM gamificado en el contexto de la formación continua del profesorado de Secundaria. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga: UMA Editorial.
- Fuentes-Hurtado, M., y González-Martínez, J. (2019). What STEM Wins with Gamification. *Academia Y Virtualidad*, 12(2). <https://doi.org/10.18359/ravi.3694>
- Gallardo, E. (2012). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *Revista de Ciències de l'Educació*, 7–21.
- García Velategui, A. (2015). Gestión de aula y gamificación. Utilización de elementos del juego para mejorar el clima en el aula. Extraído el 21 de noviembre de 2016 del sitio Web de la Universidad de Cantabria: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/7595/Garc%C3%ADaVelateguiAlejandro.pdf?sequence=1>
- Gómez Trigueros, I. M. (2015). El modelo TPACK en los estudios de grado para la formación inicial del profesorado en TIC. *Didáctica Geográfica*, 16, 185-201.
- Hamari, J. Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. doi: 10.1109/HICSS.2014.377
- Herranz, E., y Colomo-Palacios, R. (2012). La Gamificación como agente de cambio en la Ingeniería del Software. *Revista de Procesos y Métricas*, 9, 2, 30–56.
- INTEF (2017) *Marco común de competencia digital docente*. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeacea>
- Kelley, T.R. y Knowles, J.G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3, 11. doi:10.1186/s40594-016-0046-z



- Levis, D. (2003). *Videojuegos en red: Espacios simbólicos de juego y encuentro*, 1–14. Recuperado de https://www.academia.edu/2448999/Videojuegos_en_red_Espacios_simb%C3%B3licos_de_juego_y_encuentro
- Lozano, A. (2003). Factores personales, familiares y académicos que afectan al fracaso escolar en la Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa Y Psicopedagógica*, 1, 43–66. <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep>
- Marchán-Carvajal, I. y Sanmartí, N. (2015). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. *Educación Química*, 26, 267-274. doi: 10.1016/j.eq.2015.06.001
- Mirete, A.B., Soro, M. y Maquilón, J. J. (2015). El fracaso escolar y los enfoques de aprendizaje: medidas para la inclusión educativa. *REIFOP*, 18, 3, 183–196. doi:10.6018/reifop.18.3.239021
- Mishra, P. y Koehler M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 6, 1017-1054.
- Mollas, N. y Rosselló, M. (2010). Revolución en las aulas: llegan los profesores del siglo XXI. La introducción de las TIC en las aulas y el nuevo rol docente. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 19, 1-9. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/64935>
- Morales Socorro, C. (2011). El Aprendizaje basado en Proyectos en la Educación Matemática del siglo XXI Cuaderno de bitácora. En *15 Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas del 2011 (15 JAEM)*, 1–23. Gijón. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article9088>
- Moreno, P. J., Puentes, C., Ferrándiz, E., Flores, E., y Acosta, M. (2014). Trivianometrics, una competición académica por equipos en el aula de Econometría Financiera. *Proyectos de INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE*, 1–4. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/17406>
- Pérez-Manzano, A. y Almela-Baeza, J. (2018). Gamificación transmedia para la divulgación científica y el fomento de vocaciones procientíficas en adolescentes. *Comunicar*, XXVI, 55, 93-103.
- Piaget, J. (1967). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Crítica, 2001
- Picco, S. (2017). Volver a analizar la programación de la enseñanza. Didáctica y currículum. En Picco, S. y Orienti, N. (Coord). *Aportes teóricos para pensar e intervenir en las prácticas de la enseñanza (49-68)*. Buenos Aires: Editorial de la Universidad de la Plata. Recuperado de <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/768>
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An Introduction. En Plomp, T., & Nieveen, N. (eds.). *Educational Design Research*. Enschede: SLO.



- Prensky, M. (2005). Adopt and Adapt. *Edutopia*, 42-45. Recuperado de https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-Adopt_and_Adapt-Edutopia-01.doc
- Prieto, A. B., Chrobak, R. y Plaza, M. J. (2012). Integración de TICs, investigación y herramientas metacognitivas en la educación de ciencias y ambiental. Estudio de caso: Cambio climático y eventos extremos en Patagonia Norte. En: A. J. Cañas, J. D. Novak, J. Vanhear, Eds. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the Fifth Int. Conference on Concept Mapping. v.3, p.114-117. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/cmc2012papers/cmc2012-p145.pdf>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, nº 3, 2015, 3 de enero.
- Reeves, T. C., Herrington, J. y Oliver, R. (2005). Design Research: A Socially Responsible Approach to Instructional Technology Research in Higher Education. *Journal of Computing in Higher Education*, 16, 2, 96–115. doi:10.1007/s11412-009-9063-y
- Rodríguez, J. (2010). De las programaciones didácticas a la unidad didáctica: incorporación de competencias básicas y la concreción de tareas. *Revista Docencia e Investigación*, 20, 245-270. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10578/8299>
- Sánchez-Aparicio, J.C. (2014). Videojuegos y gamificación para motivar en educación. *Andalucíaeduca*, 120, 6-8. Recuperado de http://www.andaluciaeduca.com/hemeroteca/ae_digital120.pdf
- Salinas, J., De Benito, B. y Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 79, 145–163.
- Stohlmann, M., Moore, T. y Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*. doi: <http://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Tarabini, A., Curran, M., Montes, A. y Parcerisa, L. (2015). El Rol de los Centros Educativos en la prevención del Abandono Escolar. Una aproximación desde la perspectiva micropolítica. *Educação, Sociedade & Culturas*, 45, 121–142
- Vázquez-Cano, E. y Ferrer, D. (2015). La creación de videojuegos con Scratch en educación secundaria. *Communication Papers. Media Literacy & Gender Studies*, vol.4 (6), 63–73. Extraído el 23 de marzo de 2017, de <http://plataformarevistascomunicacion.org/2015/09/la-creacion-de-videojuegos-con-scratch-en-educacion-secundaria/>
- Vílchez, J.M. y Perales, F.J. (2018). El diseño de unidades didácticas en la formación inicial de profesores de ciencias: validación de una rúbrica. *Perspectiva Educativa. Formación*



de Profesores, 57, 1,70-98. Recuperado de
<http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/642>

Vygotsky, L. (1934). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós Ibérica, 2010.

Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the Win*. Philadelphia: Wharton Digital Press.

Para citar este artículo:

Fuentes-Hurtado, M., y González Martínez, J. (2019). Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC. *Educec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1469>



Anexo 1. Checklist.

| Parámetro | | Calificación cuantitativa según los descriptores | | |
|-----------|--------------------------------|---|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Título de la UD | La unidad no tiene título | La unidad tiene un título descriptivo de los contenidos que no resulta llamativo ni creativo | El título es llamativo y despierta la curiosidad (una pregunta, etc.) |
| 2 | Sesiones | No se hace referencia a las sesiones que se van a desarrollar en la unidad. | Se indica el número de sesiones que se van a desarrollar en cada unidad, pero no qué tareas o actividades se realizarán en cada sesión ni su relación con el criterio de evaluación establecido. | Se describen claramente cuántas sesiones se van a realizar y qué se hará en cada sesión (temporización, descripción de la actividad, relación con el criterio de evaluación.) |
| 3 | Contenidos | No se indican los contenidos ni se hace referencia a los bloques de contenidos de la legislación de todas las materias integradas | Se indican contenidos generales, pero no se hace referencia a los bloques de contenidos de la legislación de todas las materias integradas | Se indican claramente los bloques de contenidos que se van a trabajar de cada materia STEM acorde a la ley |
| 4 | Integración de contenidos STEM | No integra las materias (solo se plantea para una) | Integra solo 2 o 3 materias. | Integra las 4 materias STEM de la ESO: Tec, Mat, FyQ, ByG |
| 5 | Enfoque de ingeniería | Sin enfoque | Cierto enfoque de ingeniería (trabajo en grupo, trabajo cooperativo), pero sin producto final. | Claro enfoque de ingeniería (trabajo cooperativo, producto final) |
| 6 | Nivel de gamificación | Incluye juegos en algunas de las sesiones | Incluye la gamificación de sesiones completas | Incluye juegos, sesiones gamificadas y se gamifica la gestión del aula (Experiencia gamificada completa) |
| 7 | TIC | No se emplean recursos TIC | Se emplean algunos recursos TIC, poco variados o sin especificar con qué objetivo. | Se emplean recursos TIC variados para impartir contenidos, para gamificar, para la gestión del aula tanto para el docente como para el alumnado. |

| Parámetro | | Calificación cuantitativa según los descriptores | | |
|-----------|--------------------------------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 8 | Producto final | No se plantea ningún producto final | El producto final no está claramente descrito o no se describe su vinculación con el resto de las tareas de la unidad. | Existe un producto final ya sea intangible o tangible coherente al desarrollo de la unidad. |
| 9 | Evaluación | No se indica cómo se va a evaluar la unidad. | Se hace referencia a la evaluación, pero no se indica con claridad cuáles son las actividades evaluables, los instrumentos de evaluación para esas actividades o los criterios de calificación (%). | Se indica cómo se va a evaluar y calificar la unidad o al menos qué actividades de la UD son “actividades evaluables”, qué instrumentos de evaluación se emplearán y los criterios de calificación. |
| 10 | Criterios de evaluación | No se indican los criterios de evaluación para todas las materias integradas. | Se indican los criterios, pero no para todas las materias, no se hace referencia clara a los bloques de contenidos a los que pertenecen esos criterios ni a las competencias clave asociadas. | Se indican claramente los criterios de evaluación de todas las materias integradas, a qué bloques de contenidos pertenecen y que competencias clave se desarrollan con cada criterio. |



Seguridad y fiabilidad en la gestión de la información de los entornos personales de aprendizaje (PLE) en la Educación Superior

Security and reliability in the information management in personal learning environments (PLE) in higher education

Urith Ramírez-Mera; urith.ramirez@uaq.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8715-4499>

Universidad Autónoma de Querétaro (México)

Gemma Tur; gemma.tur@uib.es
<https://orcid.org/0000-0003-4508-6808>

Universitat de les Illes Balears (España)

Resumen

La introducción de tecnologías digitales al proceso educativo permite una alfabetización digital gradual, que recientemente ha sido relacionada con el concepto de Entorno Personal de Aprendizaje (PLE por sus siglas en inglés). Así, este artículo busca explorar el PLE a partir del análisis de herramientas digitales y estrategias para el acceso a la información, incluyendo una perspectiva de uso seguro y fiable de la gestión del PLE. Para ello, se realizó una investigación cuantitativa, descriptiva y de corte transversal en una universidad latinoamericana en la que a través de un cuestionario se recogieron datos sobre gestión de información, así como el uso seguro de PLE relacionado con la protección, divulgación, selección y credibilidad de la información. Los resultados muestran que la alfabetización digital del alumno está en construcción, pues a pesar de que utiliza estrategias para gestionar su PLE, las habilidades para el acceso y divulgación segura y fiable de información son limitadas.

Palabras clave: Entornos Personales de Aprendizaje, tecnología educativa, educación superior, alfabetización digital, gestión de la información, entornos seguros

Abstract

The introduction of digital technologies to the educational process allows a gradual digital literacy, which has recently been related to the concept of the Personal Learning Environment (PLE). This article seeks to explore PLE by means of the analysis of digital tools and information access strategies, including a perspective of safe and reliable use of PLE management. For this purpose, a quantitative, descriptive and cross-sectional research was conducted in a Latin American university through a questionnaire. The results show that the students' digital literacy is still in a process of construction, since, although students use strategies to manage their PLE, the skills for secure and reliable information access and dissemination are as yet limited.

Keywords: Personal Learning Environments, educational technology, higher education, digital literacy, management information, safe environments



1. INTRODUCCIÓN

El uso de herramientas y aplicaciones como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje es una temática importante dentro de la investigación en tecnología educativa (Ghavifekr y Rosdy, 2015), la cual va encaminada a abordar temáticas que permiten entender el complejo proceso de aprendizaje, como los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE por las siglas en inglés de *Personal Learning Environments*).

El PLE es un concepto teórico pedagógico, que denota un sistema biotecnológico al que se accede, se organiza, se adeuda y usan las personas para su autoaprendizaje (Chaves-Barboza, Trujillo-Torres, Hinojo-Lucena, y Cáceres-Reche, 2019); son ecosistemas orgánicos (Kühn, 2017) y abiertos (Panagiotidis, 2012) que permiten la interacción de diversos elementos como estrategias, relaciones y herramientas (Arquero, del Barrio-García, y Romero-Frías, 2016). Los PLE son híbridos, llevando al alumno a explorar y extender su PLE virtual en armonía con el contexto presencial (Gillet y Li, 2015).

Considerados como arquetipos tecnológicos, organizacionales y culturales, los PLE se integran al aprendizaje formal y valorizan el aprendizaje informal basándose en un enfoque constructivista y conectivista (Elia y Poce, 2010). Los PLE, desde una perspectiva pedagógica y tecnológica (Castañeda, Dabbagh, y Torres-Kompen, 2017), se integran a la educación informal contraponiéndose a la educación formal (Caldewell, Bilandzic, y Foth, 2012). Sin embargo, se han desarrollado propuestas de integración de PLE dentro de la institución educativa, como una forma de construir modelos educativos que permitan una evolución en el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos propuestas están relacionadas a reconocer cómo los alumnos personalizan su aprendizaje y cómo sería un PLE ideal (Dabbagh y Fake, 2017; Chaves-Barboza et al. 2019); otros planteamientos identifican cómo se integran los PLE y contribuyen a la contextualización de los retos educativos en la dimensión virtual y presencial (Carrasco-Sáez, Careaga, Badilla-Quintana, Jiménez, y Molina, 2019).

El PLE se ha descrito como el conjunto de tres tipos de elementos: las estrategias cognitivas, fuentes y herramientas para el acceso y gestión de la información, la creación de contenido y la colaboración con otros (Adell y Castañeda, 2010; Castañeda y Adell, 2013; Prendes, Castañeda, Ovelar y Carrera, 2014). Recientemente esta conceptualización del PLE se ha identificado como apoyo a la mejora de la alfabetización digital de los alumnos (Kühn, 2017). La alfabetización digital está relacionada con el uso crítico y reflexivo de las tecnologías para seleccionar, gestionar, crear y presentar nuevas formas de información, resolver problemas, hacer frente a las responsabilidades y derechos individuales (Kaeophanuek, Na-Songkhla, y Nilsookty, 2018). Por consiguiente, existe una estrecha relación entre los PLE y la alfabetización digital (Nieto y Dondarza, 2016).

En particular, el tratamiento de la información en los PLE debe suponer un alfabetización digital adecuada, que permita, tanto el uso seguro de los datos del alumno como el acceso a fuentes de información fiable, creando así su identidad digital. García (2017) menciona la importancia de forjar una identidad digital con la finalidad de lograr una reputación *online* que sea favorable y



consolide al individuo como fuente fiable; esto implica gestionar el PLE de manera segura con la finalidad de estar protegidos digitalmente.

Diversos proyectos han sido desarrollados con la intención de conocer a profundidad el uso de PLE, entre los que se encuentra el proyecto CAPPLE (<https://www.um.es/ple/>), en donde se diseñó un instrumento (Prendes-Espinosa et al., 2016) para dicho fin. El cuestionario ha sido empleado generalmente en un contexto español (Suárez-Guerrero y Serrano, 2016; Prendes, Solano, Serrano y Román, 2018; Prendes, Román, y González, 2019; Serrano, Carrera, Brescó, y Suárez, 2019), y en México de manera parcial (Ramírez y Barragán, 2018).

En la investigación sobre PLE en el contexto mexicano, Ampudia y Trinidad (2012) describen el entorno virtual descentralizado *Envía* que se proyecta como un PLE institucional utilizado en la UAM-Xochimilco. De ahí pocas propuestas de investigación se han desarrollado: Díaz, Vázquez y Rodríguez (2014) describen el proceso de diseño tecnopedagógico de un PLE basado en un e-portafolio en educación Superior; Contreras (2016) describe el uso de redes sociales como PLE y su valor comunicativo entre alumnos y docentes en bachillerato; finalmente Meza y Cejas (2017) proponen actividades para fomentar el uso de PLE a partir de las creencias epistemológicas y aprendizaje en Internet. Sin embargo, estos trabajos no consiguen conocer a fondo la gestión segura de la información y su fiabilidad por parte del alumnado, lo cual deja en evidencia la necesidad de profundizar en la exploración de los PLE de los alumnos mexicanos.

Por lo tanto, es necesario identificar cuál es el panorama actual sobre lo que sucede en educación superior en contexto mexicano relacionado con los PLE y la alfabetización digital haciendo hincapié en la gestión segura y fiable de la información, como es el caso de esta investigación, en la que se profundiza en el tratamiento de la información, específicamente en el uso seguro de la información y la fiabilidad de las fuentes a las que accede el alumno.

2. MÉTODO

2.1. Objetivo de investigación

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia en la que se busca conocer las estrategias relacionadas con el desarrollo del PLE del alumnado en Educación Superior. La finalidad de este artículo es explorar la gestión de la información que hace el alumnado, incluyendo la perspectiva del uso seguro del PLE para el aprendizaje, y su relación con la alfabetización digital de alumnos de educación superior. Para ello, se presenta un análisis en torno a dos objetivos específicos:

- Identificar cómo los alumnos realizan la gestión de información.
- Explorar el uso seguro y fiable del PLE para el aprendizaje.

2.2. Metodología e Instrumento

A través de un paradigma cuantitativo, descriptivo y de corte transversal, se utilizó un cuestionario que permite la recopilación de información cuantitativa estructurada (Wilson y McLean, 1994). El cuestionario utilizado es el desarrollado por Prendes-Espinosa et al. (2016) para el proyecto



"Competencias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida basado en el uso de PLE" (CAPPLE). Este cuestionario es un instrumento confiable, validado mediante juicios de expertos, entrevistas cognitivas y prueba piloto. El cuestionario se divide en cuatro dimensiones: autopercepción (alfa de .861), gestión de la información (alfa de .946), gestión del proceso de aprendizaje (alfa de .885) y la comunicación (alfa de .772).

Debido a que el cuestionario fue diseñado en el contexto español, y considerando importante la experiencia del usuario extendida (UxE) (Córdoba, 2013) como una parte fundamental del análisis de PLE (Helou y Gillet, 2011), se hizo una adaptación del cuestionario al contexto mexicano, que consiste en el ajustar términos y redacción de los ítems, así como la incorporación de ítems relacionados a la UxE. Se realizó un análisis de fiabilidad a través de prueba piloto ($n = 28$). Los resultados arrojaron un Alfa de .964 de manera general, y en particular: autopercepción con Alfa de .857, gestión de la información un alfa de .925, la gestión del proceso de aprendizaje un alfa de .897, comunicación un alfa de .738, y UxE un alfa de .866.

2.3. Participantes

Se consideraron las diferentes Facultades Metropolitanas de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), México. Los participantes fueron estudiantes de nivel licenciatura de diversas disciplinas. Se obtuvo una muestra estratificada conformada por estratos, ya que permite tener una representatividad de los casos estudiados respecto a una población mayor (Taylor y Bogdan, 1987). Se obtuvo un total de 346 cuestionarios contestados por alumnos con edades entre los 18 y 22 años de edad ($X = 20.37$, $\sigma = 2.51$), de los cuales el 52.1% fueron mujeres, y el 47.6% fueron hombres; por lo tanto se tiene una muestra representativa (Kish, 2004).

2.4. Procedimiento de recogida de datos

Para la recolección de datos se informó a las autoridades correspondientes de las diversas facultades de la UAQ, los alumnos participan voluntariamente firmando un consentimiento informado. Una vez obtenidos los cuestionarios, se registraron con códigos numéricos de acuerdo a la Facultad a la que pertenecían, y se almacenaron en una base de datos utilizando el software estadístico SPSS^{MR}.

Para el procesamiento y análisis de la información, se consideró colocar una escala del 0 al 5 de acuerdo a la frecuencia con que se realizaban las actividades. Por ejemplo, para mencionar que el alumno realizaba una actividad siempre o casi siempre, se le asignó el valor 5, y si no usa o considera que no aplica, se otorgó el valor 0. La misma dinámica se utilizó para preguntas en las que el alumno estaba de acuerdo o en desacuerdo.

3. RESULTADO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Reconociendo las pregunta que guían este artículo, se eligieron únicamente los ítems relacionados con la gestión de información y el uso seguro del instrumento diseñado por Prendes et al. (2016): para la gestión de información se seleccionaron todos los ítems del apartado correspondiente;



para el análisis del uso seguro de PLE se tomaron en cuenta aquellos ítems relacionados con la protección, divulgación, selección y credibilidad de la información de diversos apartados del instrumento original (Gestión del proceso de aprendizaje y Comunicación).

3.1. Gestión de la información

Procesamiento y gestión de la información

Los alumnos plantean realizar actividades en la red que supongan desarrollar proyectos ($\bar{X}= 3.12$ y $\sigma= 1.39$), realizar actividades repetitivas ($\bar{X}= 2.95$ y $\sigma= 1.43$) y elaborar creaciones ($\bar{X}= 2.9$ y $\sigma= 1.45$), pero no la utilizan para realizar investigaciones o indagar ($\bar{X}= 1.86$ y $\sigma= .95$).

Al gestionar la información, los alumnos suelen guardar la información en sus ordenadores y en internet (81.7%), solamente el 29.3% lo hace en la nube, lo cual podría dar evidencias sobre el grado de confianza que tienen respecto a la accesibilidad y seguridad de su información en red. Una causa de este aspecto, podría ser que la información es organizada principalmente a través de carpetas ($\bar{X}= 4.04$ y $\sigma= 1.49$) (Figura 1).

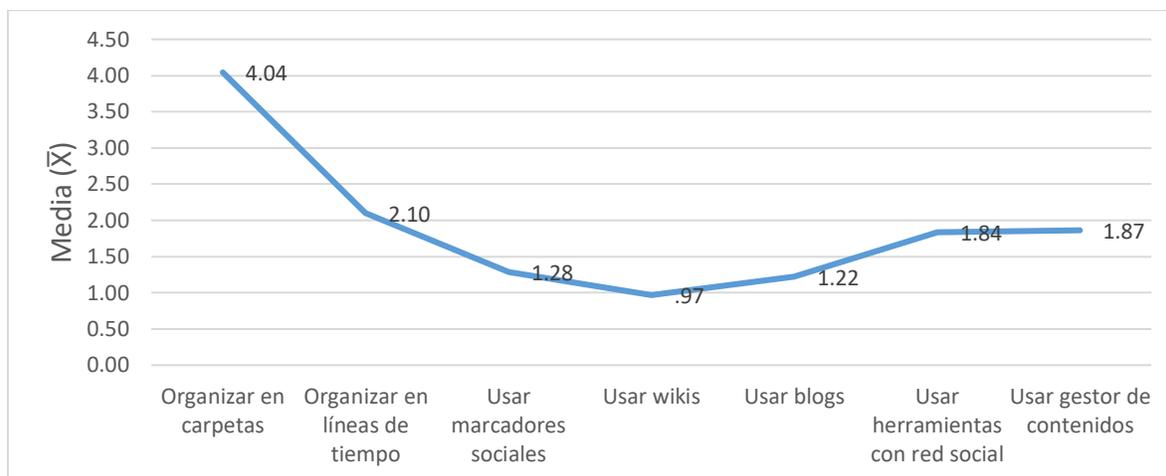


Figura 1. Preferencias para organizar y gestionar información

Búsqueda de la información

Cuando el alumno desea aprender algo (Figura 2), se acerca principalmente a tutoriales en video o diapositivas ($\bar{X}= 3.8$ y $\sigma= 1.26$), blogs y páginas de internet ($\bar{X}= 3.62$ y $\sigma= 1.36$). Este aspecto, deja en evidencia la importancia de los recursos educativos multimedia y su rol dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje autónomo.

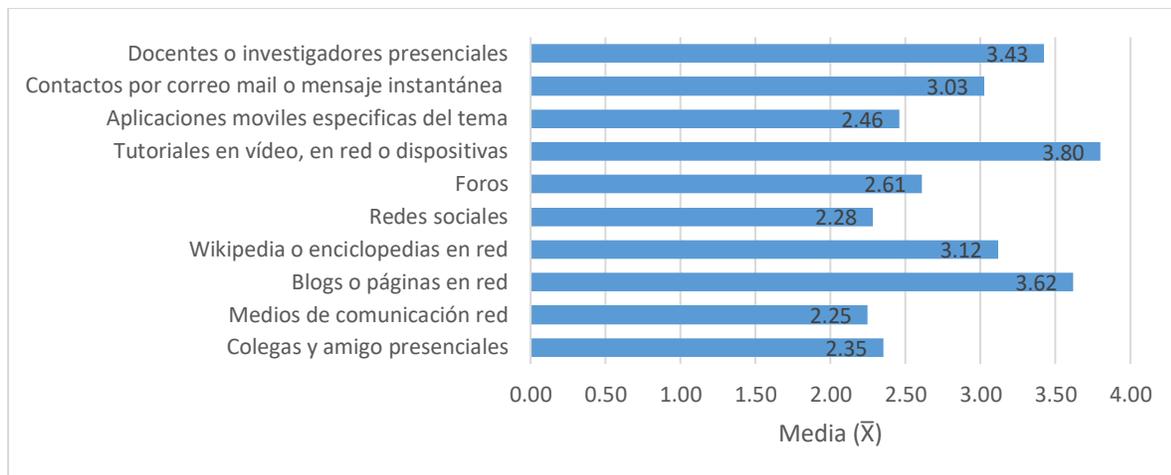


Figura 2. Fuentes de consulta para aprender algo nuevo

Por otro lado, cuando el alumno busca información, lo hace a través de motores de búsqueda generalizados (93.1%) y, bibliotecas y bases de datos en red (85.3%). Los buscadores temáticos o especializados no se utilizan generalmente (68.2%). Además, el alumno elige principalmente acceder a manuales, libros de texto o enciclopedias (82.4%) y a sitios web especializados (88.2%), pero no a los sitios web de las revistas especializadas (54.9%) (Figura 3).

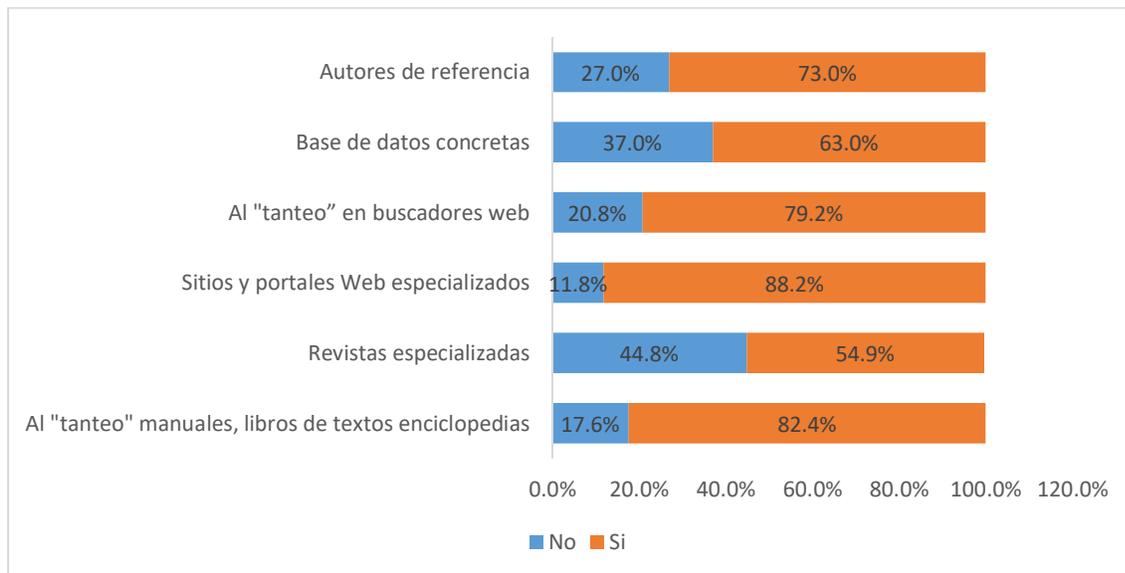


Figura 3. Sitios en donde se realiza búsqueda de información

Organización de la información

Cuando el alumno localiza información valiosa, el 80.1% de los alumnos considera necesario establecer una conexión o asociación entre diferentes conceptos. Si los alumnos desean aprender algo nuevo, recurren a la relación de los nuevos conocimientos a través de ideas y conocimiento

previos (\bar{X} = 3.94 y σ = .86), también utilizan materiales que han elaborado y que tienen relación directa con los nuevos conocimientos que desean adquirir (\bar{X} = 3.74 y σ = 1.21) y repiten mentalmente o en voz baja las ideas (\bar{X} = 3.62 y σ = 1.52).

Decodificación

Se encontró que cuando los alumnos identifican un documento interesante suelen descargarlo en sus computadoras (\bar{X} = 3.67 y σ = 1.41) o imprimirlo en papel (\bar{X} = 3.59 y σ = 1.53). Los alumnos no hacen uso de gestores de bibliografía (\bar{X} = 1.72 y σ = 1.66).

Respecto a los videos, considerando que son recursos utilizados habitualmente por los alumnos, suelen ser vistos y realizan notas en papel (\bar{X} = 3.51 y σ = 1.53) y no utilizan programas o aplicaciones específicas (\bar{X} = 1.75 y σ = 1.62) para hacer análisis o anotaciones.

Creación de información

Los alumnos, al encontrar información relevante suelen guardarla (79%), el 51.3% realiza esquemas o mapas conceptuales en papel o en un documento de texto, y solamente el 45.6% hacen publicaciones en páginas personales o en alguna red social.

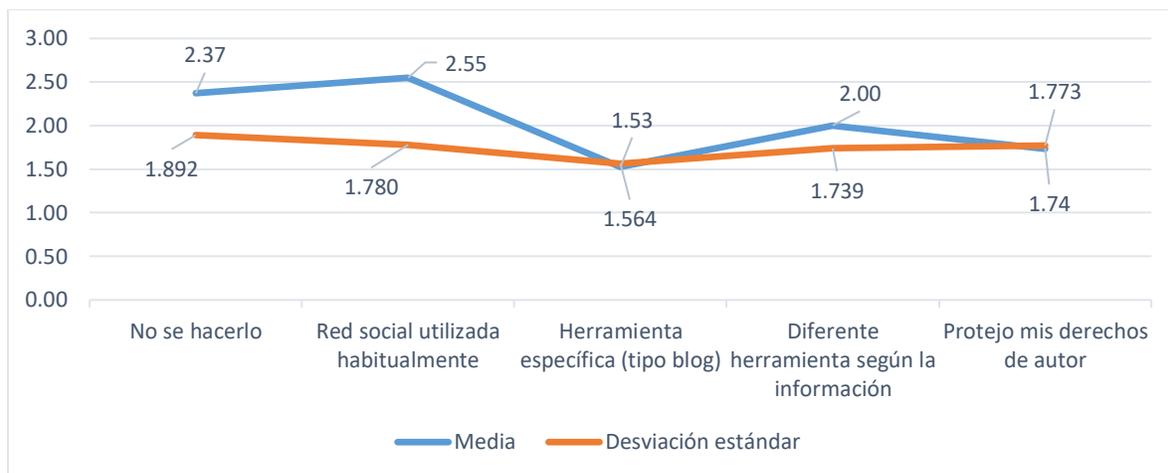


Figura 4. Acciones para publicar información nueva generada

Cuando los alumnos generan nueva información, no suelen publicarlo a pesar de que tienen las habilidades y competencias para hacerlo (\bar{X} = 2.37 y σ = 1.89), y no protegen sus derechos de autor (\bar{X} = 1.74 y σ = 1.77) (Figura 4).

3.2. Uso seguro y fiable de los PLE para el aprendizaje.

Credibilidad en la red

Respecto a la confianza que se tiene al recibir información (Figura 5), se encontró que el alumno suele cuestionar información que reciben de medios de comunicación en red ($\bar{X}= 3.95$ y $\sigma= 1.15$), de amigos y familiares ($\bar{X}= 3.92$ y $\sigma= 1$), y redes sociales ($\bar{X}= 3.90$ y $\sigma= 1.48$). No suelen cuestionar a expertos u otros profesionales especializados ($\bar{X}= 2.54$ y $\sigma= 1.55$).

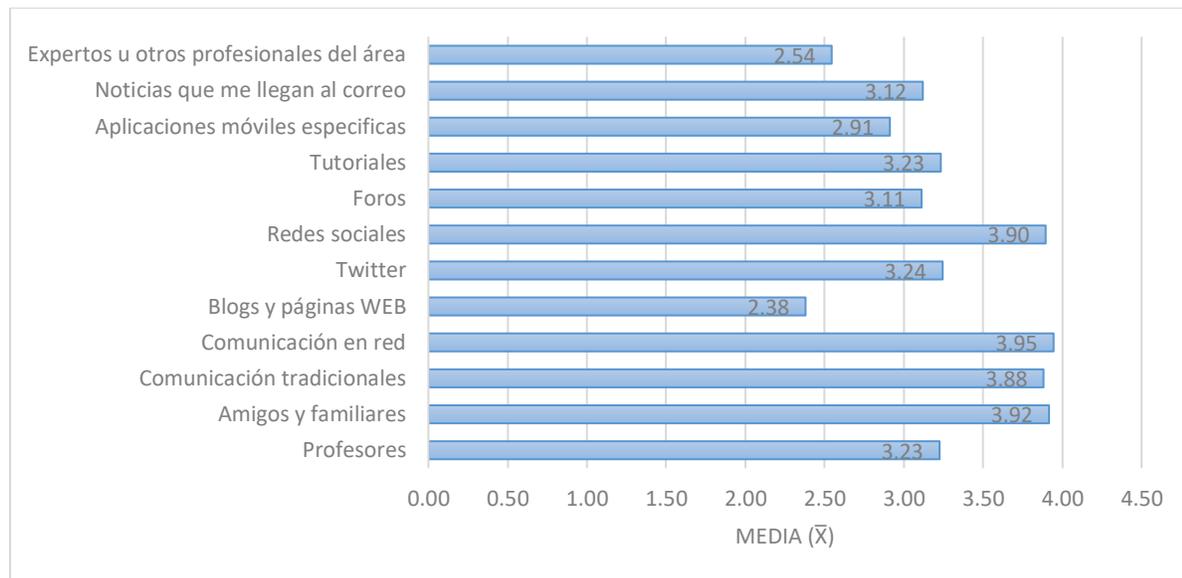


Figura 5. Grado de confianza que se tiene en las fuentes de información

Lo que añade credibilidad a la información que utiliza el alumno es que la recomienden expertos ($\bar{X}= 4.48$ y $\sigma= .8$) y el sitio de donde se obtuvo la información ($\bar{X}= 4.39$ y $\sigma= .97$), así como el hecho de que la misma información aparezca en varios sitios ($\bar{X}= 4.18$ y $\sigma= 1$). Los aspectos que no añaden credibilidad son si: es *trending topic* ($\bar{X}= 1.47$ y $\sigma= 1.49$), ha sido sugerido por un sistema de recomendación en la red ($\bar{X}= 1.97$ y $\sigma= 1.44$), o es una de las primeras posiciones de la búsqueda de google ($\bar{X}= 2.69$ y $\sigma= 1.31$).

Percepción sobre la información

Además, ante la información que el alumno recibe, casi el 90% de los alumnos es consciente de que la información es interpretada según sus puntos de vista, además hacen una reflexión con base en argumentos que le ayudarán a comprenderla (79.42%), y el 17.7% no cuestiona lo que encuentra a internet (Figura 6).

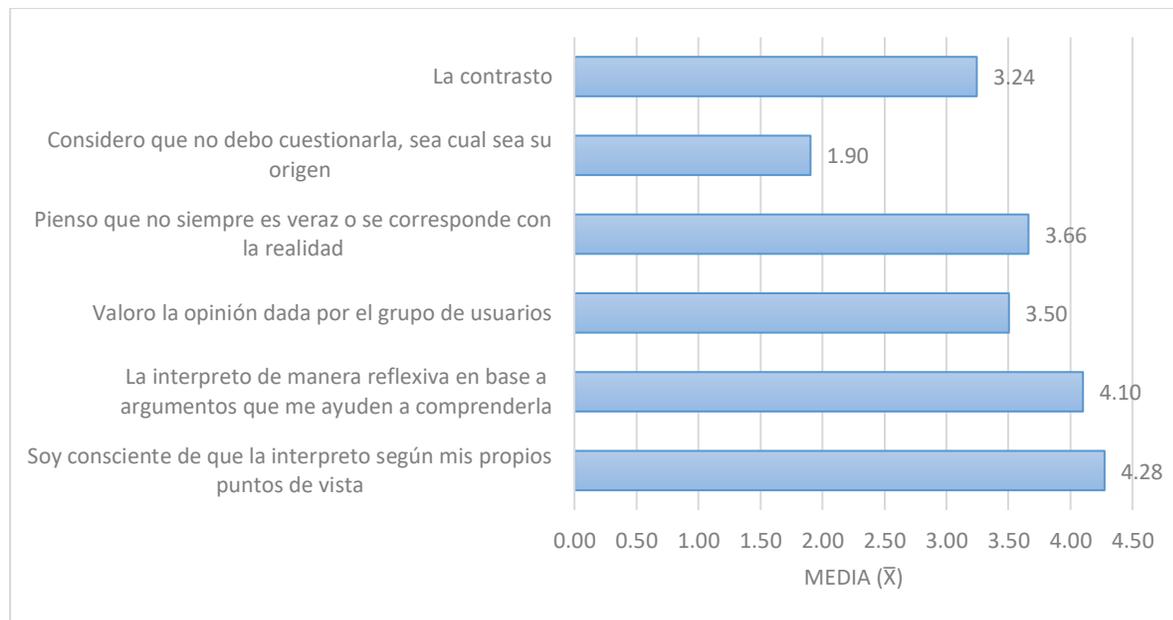


Figura 6. Posturas del alumno ante la información que recibe

Para la resolución de problemas, los alumnos prefieren estudiar individualmente las posibles soluciones al problema ($\bar{X}= 4.1$ y $\sigma= 1.04$), confrontar con diferentes propuestas de solución ($\bar{X}= 3.6$ y $\sigma= 1.19$) y consensuar con otras alternativas ($\bar{X}= 3.59$ y $\sigma= 1.06$)

Criterios de selección de información

El número y variedad de herramientas que los alumnos utilizan en red dependen de la importancia que le da el alumno al aprendizaje ($\bar{X}= 4.27$ y $\sigma= .99$) y al tiempo que tenga para ese aprendizaje ($\bar{X}= 4.08$ y $\sigma= 1.01$). El alumno no considera importante el impacto que tendrá su prestigio en la red ($\bar{X}= 2.44$ y $\sigma= 1.73$).

Respecto a los criterios de selección de la información (Figura 7), los alumnos suelen considerar principalmente la fuente de la que proviene ($\bar{X}= 4.51$ y $\sigma= .86$) y si está actualizada ($\bar{X}= 4.05$ y $\sigma= 1.06$), sin embargo no suelen buscar que la información tenga un lenguaje sencillo ($\bar{X}= 2.85$ y $\sigma= 1.25$).

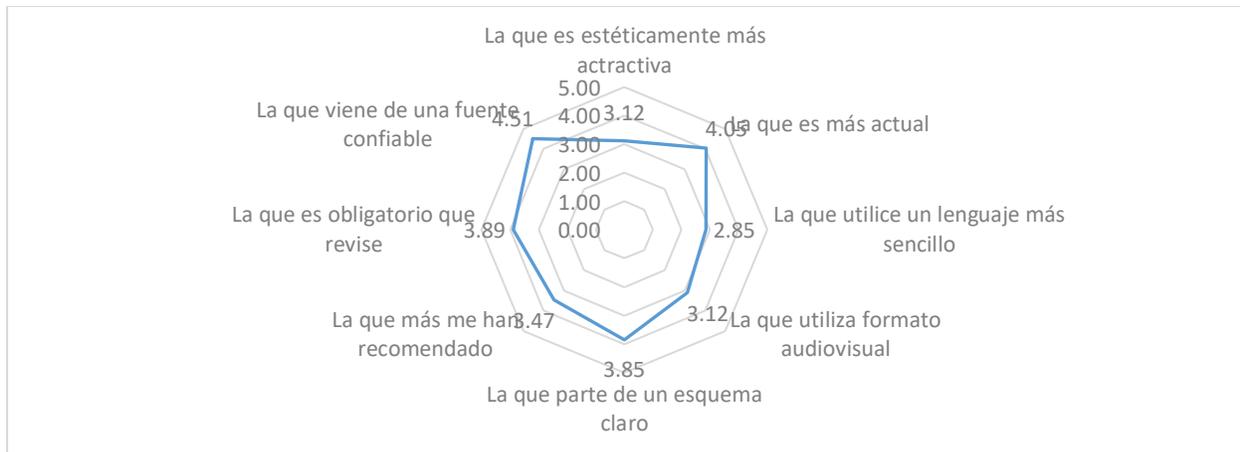


Figura 7. Criterios para la selección de fuentes de información

Referente a la importancia de las aportaciones y críticas de los usuarios, el 63.4% de los alumnos nunca o pocas veces valoran las aportaciones, el 24.7% lo hace a veces y solamente el 11.9% lo hace siempre o a menudo. Se encontró que existen diferencias entre cuatro facultades principales, a partir de una prueba ANOVA de un factor con corrección de Wech y estadístico de Levene (p -valor $>.05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Pruebas post-hoc de ANOVA, factor de agrupación “Facultad”.

| Variable dependiente | Diferencia de medias (I-J) | Error estándar | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | | |
|----------------------|----------------------------|----------------|------|-------------------------------|-----------------|------|
| | | | | Límite inferior | Límite superior | |
| Ciencias Naturales | Ingeniería | -1.140* | .328 | .038 | -2.25 | -.03 |
| Enfermería | Ciencias Naturales | 1.373* | .381 | .024 | .08 | 2.67 |
| | Filosofía | 1.490* | .433 | .044 | .02 | 2.96 |

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Además, existen correlaciones entre las valoraciones de las aportaciones y críticas de los usuarios, y las preferencias de herramientas para la colaboración y comunicación (Tabla 2), a excepción de aquellas que están relacionadas con videoconferencias y uso de *Google Doc*.

Tabla 2. Análisis de correlación de Pearson entre variables sobre elección de herramientas y valoración de críticas

| | | Redes sociales | Correo electrónico | Chats | Videoconferencias | Mensajería | Google Doc |
|---|------------------------|----------------|--------------------|-------|-------------------|------------|------------|
| ¿Valoras las aportaciones y críticas de los usuarios? | Correlación de Pearson | .154** | .132* | .134* | .089 | .127* | .025 |
| | Sig. (bilateral) | .005 | .016 | .014 | .102 | .020 | .650 |
| | N | 335 | 335 | 335 | 335 | 335 | 334 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Procesamiento ético de la información

Cuando el alumno utiliza información de terceros, solamente el 9.2% lo hace de manera responsable respetando los derechos de autor o citando las fuentes y/o autores, el 15.9% lo hace respetando el tipo de licencia con que está protegida la información, el 41% utiliza la información sin mencionar las fuentes y/o autores. Esta información permite identificar uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la educación apoyada por tecnologías, el plagio.

Divulgación de información

Tabla 3. Formas de divulgar y difundir contenidos e información original

| | Frecuencia (en %) | | | | | | Media | D. E. |
|--------------------------------------|-------------------|----------|---------|-------------|-------|-----------|-------|-------|
| | Siempre | A menudo | A veces | Pocas veces | Nunca | No aplica | | |
| No sabe hacerlo | 13.7 | 12.8 | 15.5 | 10.5 | 21.9 | 25.7 | 2.37 | 1.89 |
| Uso de red social habitual | 11.7 | 15.5 | 14.3 | 20.8 | 17.3 | 20.5 | 2.55 | 1.78 |
| Uso de herramienta específica (blog) | 18.8 | 15.6 | 12.4 | 10.9 | 4.4 | 37.9 | 1.53 | 1.56 |
| Depende del tipo de información | 16.1 | 15.2 | 15.5 | 12.6 | 11.4 | 29.2 | 2 | 1.73 |
| Protege sus derechos de autor | 18.7 | 11.7 | 10.2 | 11.7 | 10.8 | 36.8 | 1.74 | 1.77 |

Por otro lado, el alumno no suele publicar en red aquella información nueva que genera (Tabla 3), se identificó que la divulgación está lejos de ser una actividad habitual para los alumnos, lo que permite reconocer que los alumnos no son creadores de contenidos, y si lo hacen, no suelen divulgar. Respecto a la protección de sus derechos de autor, tampoco existe una cultura digital que oriente hacia la protección de información.



4. DISCUSIÓN

La gestión de información forma parte integral del PLE. El alumno requiere una administración segura y fiable de la información a la que accede, de lo contrario el proceso de aprendizaje y la identidad digital se pueden ver perjudicados. Los riesgos de una baja alfabetización digital pueden generar serias consecuencias dentro y fuera del ambiente virtual.

Los datos recogidos en este estudio apuntan hacia una crisis en el uso seguro y fiable del PLE, lo cual coincide con los resultados de Kriscautzky y Ferrerio (2014) quienes manifiestan que “es un reto difícil de resolver en la acción” (p. 932). Para el alumnado participante en este estudio, esa dificultad para la gestión segura y fiable de la información podría derivarse de sus percepciones sobre los usos de Internet, ya que lo consideran como espacio para la creación de proyectos –en línea a las conclusiones de Díaz et al. (2014)- pero no para la investigación, lo cual contradice los resultados de Apuke e Iyendo (2018). Esta cuestión estaría ligada a dos aspectos: a) la credibilidad que se tiene a la información encontrada en red, y b) la habilidad para indagar dentro de contextos virtuales. Bajo el primer supuesto, el grado de confianza, los criterios de selección y el contraste de la información es fundamental, como señala Meza y Cejas (2017). En el segundo supuesto, la búsqueda de información en red, al limitarse a motores de búsqueda generalizados, permite dar cuenta de las creencias epistemológicas (Meza, Morales, y Flores, 2016) y las habilidades digitales de los alumnos.

Aunque existen criterios de credibilidad para la selección de fuentes de información en medios digitales y tradicionales, se presenta un foco rojo al reflejar que existen posturas de alumnos de esta muestra que no cuestionan la información a la que acceden. Las aportaciones y críticas no suelen tener valor significativo en el alumno, salvo en algunas áreas de conocimiento, de ahí la importancia de la investigación de PLE considerando dicha variable. La necesidad de fomentar en el alumno una postura crítica y un análisis objetivo sobre la información y las fuentes a las que tiene acceso es primordial, ya que el alumno se limita a consumir y clasificar información de forma digital, como ya apuntaban Meza y Cejas (2017).

Respecto a la protección de información, se encuentra que existe poca educación digital ligada a esta temática, mostrando la importancia de fomentar en el alumnado las implicaciones éticas del uso de información de terceros y uso de licencias. Por lo tanto, es preciso promover el reconocimiento de las consecuencias de la presencia digital (Nowakowski et al., 2014), la identidad en la red y su impacto invisible (Beck, 2015).

5. CONCLUSIÓN

En este estudio, se presenta la perspectiva segura y fiable de la gestión del PLE, así como sus implicaciones en la construcción de la alfabetización digital. Las evidencias apuntan hacia la necesidad de profundizar en habilidades y conocimientos ligadas al uso seguro de la gestión del PLE, ya que de otra forma limitaría el verdadero empoderamiento del alumno bajo una falsa ilusión sobre un aprendizaje autónomo y auto dirigido. Para eso, y como nuevas líneas futuras de investigación, cabe destacar que el uso seguro y fiable de los PLE no solo depende de la

alfabetización digital que posee el alumno, sino de las estrategias didácticas en las que se les involucra. Se observa la importancia del diseño adecuado de los objetivos de aprendizaje, así como las instrucciones para el desarrollo de actividades que deberán fomentar una alfabetización digital pertinente.

La alfabetización digital del alumnado de Educación Superior en México está en proceso de construcción, en especial en la gestión de la información puesto que se hace con criterios limitados sobre la fiabilidad de las fuentes de información que consulta. Por todo ello, será importante generar estrategias de enseñanza-aprendizaje transversales que permitan el desarrollo de habilidades digitales para la gestión segura y fiable de la información.

Así, la investigación sobre PLE debe enfocar esfuerzos para analizar sus alcances en la educación mexicana, principalmente, desde una perspectiva crítica (Castañeda y Selwin, 2018), que genere una postura ante la emergencia digital, entendida como la situación que genera un acoplamiento entre lo digital y el contexto en el que convergen.

6. REFERENCIAS

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). "Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje". En R. Roig Vila y M. Fiorucci, (Coord.). *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas*. Alcoy: Marfil-Roma TRE Università degli studi.
- Apuke, O.D. e Iyendo, T.O. (2018). University students' usage of the internet resources for research and learning: forms of access and perceptions of utility. *Heliyon*, 4(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e01052>
- Arquero, J.L., del Barrio-García, S., y Romero-Farías, E. (2016). What Drives Students' Loyalty-Formation in Social Media Learning Within a Personal Learning Environment Approach? The Moderating Role of Need for Cognition. *Journal of Educational Computing*, 0(0), 1-31. <https://doi.org/0.1177/0735633116672056>
- Ampudia, V. y Trinidad, L. H. (2012). Entornos Personales de Aprendizaje: ¿final o futuro de los EVA?. *Reencuentro*, (63), 32-39. Recuperado desde <http://bit.ly/2YWfV8U>
- Beck, E.N. (2015). The Invisible Digital Identity: Assemblages in Digital Networks. *Computer and composition*, 35, 125-140. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2015.01.005>
- Caldewell, G., Bilandzic M., y Foth, M. (2012). Towards Visualising People's Ecology of Hybrid Personal Learning Environments." En M. Brynskov (Ed.), *Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale* (pp. 13-22). Aarhus: ACM. <https://doi.org/10.1145/2421076.2421080>
- Carrasco-Sáez, J.L., Careaga, M., Badilla-Quintana, M.G., Jiménez, L., y Molina, J. (2019). Sociological Importance and Validation of a Questionnaire for the Sustainability of Personal



- Learning Environments (PLE) in 8th Grade Students of the Biobío Region in Chile. *Sustainability*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/su11051301>.
- Castañeda, L. y Adell, J. (Eds.). (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil. Disponible en <http://www.um.es/ple/libro>
- Castañeda, L., Dabbagh, N., y Torres-Kompen, R. (2017). Personal Learning Environments: Research-Based Practices, Frameworks and Challenges. *Journal of new approaches in educational research*, 6(1), 1-2. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2017.1.229>
- Castañeda, L. y Selwyn, N. (2018). More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(15). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0097-y>
- Chaves-Barboza, E., Trujillo-Torres, J.M., Hinojo-Lucena, F.J., y Cáceres-Reche, P. (2019). Personal Learning Environments (PLE) on the bachelor's degree in early education at the University of Granada. In P. Novais et al., (Eds.), *ISAmI 2018* (pp. 381-388). https://doi.org/10.1007/978-3-030-01746-0_45
- Contreras, R.F. (2016). Construcción de entornos personales de aprendizaje mediante el uso de una red social. *Revista mexicana de bachillerato a distancia*, (15). Recuperado desde <http://bit.ly/2Kwzdss>
- Córdoba, C.A. (2013). *La experiencia del usuario extendida (UxE): un modelo teórico sobre la aceptación tecnológica y un estudio de caso en entornos virtuales de aprendizaje*. Disertación doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Dabbagh, N. y Fake, H. (2017). College Students' Perceptions of Personal Learning Environments Through the Lens of Digital Tools, Processes and Spaces. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 28-36. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.215>
- Díaz, F., Vázquez, V.I., y Rodríguez, Y. (2014). Vero y el fantástico mundo de las Neurociencias: diseño tecnopedagógico de un entorno personal de aprendizaje. *Educación y Tecnología*, (5). Recuperado desde <http://bit.ly/2GWTKp5>
- Elia, G. y Poce, A. (2010). Future trends for "i-Learning" Experiences. En G. Elia y A. Poce (Eds.), *Open Networked "i-learning": Models and cases of "Next-Gen"* (pp. 133-158). https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6854-8_6
- García, S. (2017). Alfabetización digital. *Razón y palabra*, 21(98), 66-81.
- Ghavifekr, S. y Rosdy, W.A.W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *IJRES*, 1(2), 175-191. Recuperado desde <http://bit.ly/2XIGcTz>
- Gillet, D. y Li, N. (2015). Case Study 2: Designing PLE for Higher Education. En S. Krooper et al., (Eds.), *Responsive Open Learning Environments* (pp. 115-133). https://doi.org/10.1007/978-3-319-02399-1_5



- Helou, S.E. y Gillet, D. (2011). The four elements of a viable PLE. En E.L.-C. Law, M. Wolpers, F. Mödritscher y D. Gillet (Eds.), *1st Workshop on exploring the fitness and evolvability of PLE (EFEPLE'11)* (pp. 30-33). Recuperado desde <http://bit.ly/2YSVjdY>
- Kaeophanuek, S., Na-Songkhla, J., y Nilsook, P. (2018). How to Enhance Digital Literacy Skills among Information Sciences Students, *IJJET*, 8(4), 292-297. <https://doi.org/10.18178/ijjet.2018.8.4.1050>
- Kish, L. (2004). *Statistical Design for Research*. New Jersey: Wiley-Interscience.
- Kriscautzky, M. y Ferreira, E. (2014). La confiabilidad de información en Internet: criterios decalrados utilizados por jóvenes estudiantes mexicanos. *Educ.Pesqui*, 40(4), 93-934. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121511>
- Kühn, C. (2017). Are Students Ready to (re)-Design their Personal Learning Environment? The Case of the E-Dynamic.Space. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 11-19. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- Meza, J.M. y Cejas, R. (2017). Justificación del uso de herramientas y del conocimiento de internet en un grupo estudiantes de segundo año de pedagogía al utilizar un PLE. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria* (pp. 634-643). Barcelona: Octaedro. Recuperado desde <http://bit.ly/2KyWZnO>
- Meza, J.M., Morales, M.E., y Flores, R.C. (2016). Variables individuales relacionadas con la institución en el uso de entornos personales de aprendizaje. *Educación*, 25(48), 87-106. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.201601.005>
- Nieto, E. y Dondarza, P. (2016). PLEs in Primary School: The Learners' experience in The Piplep Project. *Digital Education*, (29). Recuperado desde <http://greav.ub.edu/der/>
- Nowakowski, S., Ognjanović, I., Grandbastien, M., Jovanovic, J., y Šendelj, R. (2014). Two Recommending Strategies to Enhance Online Presence in Personal Learning Environments. En N. Manouselis, H. Drachsler, K. Verbert, y O. Santos (Eds.), *Recommender Systems for Technology Enhanced Learning*. Nueva York: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-0530-0_11
- Panagiotidis, P. (2012). Personal Learning Environments for languages learning. *Social Technologies*, 2(2), 420-440. Recuperado desde <http://bit.ly/2JyfeKE>
- Prendes, M.P., Castañeda, L., Ovelar, R., y Carrera, X. (2014). Componentes básicos para el análisis de los PLE de los futuros profesionales españoles: en los albores del Proyecto CAPPLE. *EDUTEC*, 47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.47.139>
- Prendes-Espinosa, M.P., Castañeda-Quintero, L., Solano-Fernández, I.M., Roig-Vila, R., Aguilar-Perera, M.V., y Serrano-Sánchez, J.L. (2016). Validation of a Questionnaire on work and learning habits for future professionals: exploring personal learning environments, *Relieve*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.2.7228>



- Prendes, M.P., Román, M., y González, V. (2019). How University Students Use Technologies to Learn: A Survey about PLE in Spain. *Education in the Knowledge Society*, 20. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a10
- Prendes, M.P., Solano, I.M., Serrano, J.L., y Román, M.M. (2018). Entornos Personales de Aprendizaje para la comprensión y desarrollo de la competencia digital: análisis de los estudiantes en España. *Educación Siglo XXI*, 36(2). <http://dx.doi.org/10.6018/j/333081>
- Ramírez, U.N. y Barragán, J.F. (2018). Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje. *Apertura*, 10(2), 94-109. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n2.1401>
- Serrano, J.L., Carrera, X., Brescó, E., y Suárez-Guerrero, C. (2019). Tratamiento crítico de la informacpin de estudiantes universitarios desde los entornos personales de aprendizaje. *Revista Educação e Pesquisa*. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-a634201945193355>
- Suárez-Guerrero, C. y Serrano, J.L. (2016). Competencia digital y construcción de entornos personales de aprendizaje como retos de la formación universitaria. En C. Suárez-Guerrero, D. Marín-Suelves, y D. Palomares-Montero (Coords.). *Retos de la Educación en tiempos de cambio*. Valencia: Tirant Humanidades (pp. 227-251). Recuperado desde <http://bit.ly/2ZMFxCG>
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. México: Paidós.
- Wilson, N. y McLean, S. (1994). *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newtown Abbey: University of Ulster Press.

Para citar este artículo:

Ramírez-Mera, U., y Tur, G. (2019). Seguridad y fiabilidad en la gestión de la información de los entornos personales de aprendizaje (PLE) en la Educación Superior. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 18-33. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1435>





Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje

Flipped Classroom: a case study with Secondary students with learning difficulties

Pedro Peinado Rocamora; pedropeinado@outlook.com

Mari Paz Prendes Espinosa; pazprend@um.es ; <http://orcid.org/0000-0001-8375-5983>

M. Mar Sánchez Vera; mmarsanchez@um.es

Universidad de Murcia (España)

Resumen

La clase invertida es una metodología innovadora apoyada en el uso de TIC que en los últimos años ha tenido un importante impacto en educación. En este artículo se presenta un estudio empírico llevado a cabo con una metodología de enfoque cualitativo, modelo de Investigación-Acción, con método mixto de recogida de información y un diseño de caso único seleccionado por conveniencia (estudiantes de ESO con dificultades de aprendizaje y una experiencia en la asignatura de matemáticas). Se ha utilizado la triangulación como método de validación de cuatro instrumentos de recogida de datos: Cuaderno del Investigador, Guía de análisis de Grupos Focales, Cuestionario e Indicadores Académicos. De forma general, los resultados mostraron mejoras en todos los indicadores académicos utilizados (asistencia, rendimiento, aprendizaje, motivación, organización y autorregulación), así como la opinión favorable de los estudiantes, que indicaron estar satisfechos con la metodología.

Palabras clave: Clase Invertida, TIC, Matemáticas, Innovación Metodológica, Enseñanza Secundaria, dificultades de aprendizaje, NEE.

Abstract

Flipped classroom is an innovative methodology based on the use of ICT which has had an important impact on education last years. In this article, an empirical study has been carried out, using a qualitative methodology and based on a research-action strategy, including a mixed method for gathering data and a single case design selected for convenience (students with special needs working in the subject of mathematics). Triangulation has been used as a data validation method with four data collection tools: researcher's notebook, guide for focus groups, questionnaire and academic indicators. In general, improvements were detected in all the academic indicators used (attendance, performance, learning, motivation, organization and self-regulation), as well as the positive students' perception, who indicated that they were satisfied with the development of the methodology.

Keywords: *Flipped Classroom, ICT, Mathematics, Methodological Innovation, Secondary School, learning difficulties, special needs.*



1. INTRODUCCIÓN

Bergmann y Sams (2012), precursores del método de aula invertida, lo definen como un proceso metodológico en el que “aquello que tradicionalmente se hace en clase se hace ahora en casa, y aquello que tradicionalmente es hecho como deberes es ahora completado en clase” (p.13). Posteriormente han aparecido numerosas definiciones (Sánchez Vera, 2013; Flipped Learning Network 2014; Tourón, 2014; Santiago, 2015; Sein-Echaluce, Fidalgo y García, 2015) y otros trabajos ya analizados en una publicación previa (Peinado, Prendes y Sánchez, 2019) en el que se trata en profundidad la bibliografía reciente sobre la metodología de aula invertida y sus usos educativos.

Anteriormente ya se ha hecho referencia que la experiencia de Bergmann y Sams (2012) fue la que acuñó el término Flipped Classroom (Clase Invertida) (Tucker, 2012) actualmente generalizado y aceptado.

A partir de entonces fue popularizándose, tanto el término como metodología, apareciendo experiencias y trabajos de investigación de forma creciente. La expansión del modelo tuvo dos importantes ayudas: por un lado, la creación de la organización denominada The Flipped Learning Network¹, nacida a partir de los vídeos de Bergmann y Sams (2008), y el crecimiento de Khan Academy.

Desde la acuñación del término, la Clase Invertida ha sido objeto de un importante incremento de su popularidad (Abeysekera y Dawson, 2015), los trabajos y experiencias sobre dicha práctica didáctica han ido creciendo en número y en disciplinas. Bishop y Verleger (2013) revisaron veintidós trabajos sobre esta metodología hasta 2012; Martínez, Esquimel y Castillo (2014) diez más entre 2012 y 2014; Yoshida (2016) revisa y clasifica 14 trabajos para evaluar la eficacia del método; y Peinado, Prendes y Sánchez (2019) revisaron 2487 referencias, desde 2014 a 2017, de las que seleccionaron 212 trabajos prácticos para clasificarlos según diversos parámetros.

Por otro lado, es importante reconocer que las matemáticas comportan una dificultad superior a otras asignaturas, especialmente en alumnado con dificultades de aprendizaje, afirmación que viene respaldada por los resultados de distintos estudios (TIMSS 2015, PISA 2015) o instituciones como la OCDE, que indican la presencia de un bloqueo emocional o “barrera psicológica” entre el estudiante y la asignatura de matemáticas (Nimier, 1977; Truttschel, 2002) o aún más grave, que muchos alumnos muestran temor y odio hacia la misma (Mato y De La Torre, 2009). Es por ello importante explorar metodologías y estrategias que contribuyan a la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en general y específicamente en matemáticas con alumnos con dificultades de aprendizaje.

En línea con todo ello, el objetivo de este trabajo fue analizar la metodología de la *Clase Invertida* como estrategia docente en el contexto de un aula con alumnos con dificultades de aprendizaje (DDA) y en la asignatura de matemáticas.

1 <http://www.flippedlearning.org/>



2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo se enmarca dentro del enfoque cualitativo, específicamente en el modelo de Investigación-Acción (IA), utilizando para ello un método mixto de recogida de información con técnicas cuantitativas y cualitativas. El diseño está basado en el análisis de la IA y sus rasgos diferenciales realizado por Elliott (1990), Colmenares y Piñero (2008) y Suárez (2002). Esta visión se ha complementado con las aportaciones de Angulo (1990) sobre el papel del investigador en estos enfoques, además de los trabajos clásicos de Stenhouse (1971,1978,1980,1983,1985) y Elliot (1993). Finalmente, hay que añadir que a partir del método IA se ha trabajado con un diseño de caso único seleccionado por conveniencia en el contexto profesional del propio investigador.

2.1. Problema y objetivos de la investigación

A partir de lo descrito anteriormente, es importante evaluar los resultados de distintas estrategias didácticas sobre la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje. En esta línea, el problema de investigación que marca este trabajo es: ¿El método de Clase Invertida puede ser beneficioso para estudiantes con dificultades de aprendizaje?

Los objetivos marcados en la investigación son:

Objetivo general

Analizar la metodología de la Clase Invertida como estrategia docente en el contexto de un aula con alumnos con dificultades de aprendizaje (DDA).

Objetivos específicos

- Evaluar el cambio en las dimensiones de motivación, percepción y autorregulación del proceso de enseñanza-aprendizaje de un grupo de alumnos con DDA producido tras la aplicación de la Clase Invertida.
- Comprobar los efectos de la Clase Invertida sobre el absentismo y el rendimiento académico de un grupo de alumnos con DDA.
- Conocer el grado de satisfacción de los alumnos sobre el método de la Clase Invertida.

2.2. Contexto y participantes

La intervención se desarrolló en un centro de secundaria de una localidad de la Región de Murcia durante el curso 2014-2015. El grupo de estudiantes con el que se trabajó estaba matriculado en el Programa de Diversificación Curricular, lo componían adolescentes de entre 15 y 18 años (n=36) repartidos en tres grupos (véase la Tabla 1).



Tabla 1. Distribución de la muestra por grupos, sexo y edad.

| | Curso | Hombres | Mujeres | Media edad (\pm DT) |
|---------------|-------|---------|---------|------------------------|
| Grupo 1 (3D) | 3º | 6 | 5 | 15,99 \pm 0,49 |
| Grupo 2 (4D1) | 4º | 4 | 8 | 17,05 \pm 0,70 |
| Grupo 3 (4D2) | 4º | 4 | 9 | 16,84 \pm 0,63 |
| Muestra | | 14 | 22 | 16,65 \pm 0,76 |

Respecto al papel del profesor-investigador, se asume un rol activo y participante coherente con el modelo de investigación-acción.

2.3. Fases y cronograma de la investigación

El proceso investigador por un lado y el docente por otro transcurrieron de forma paralela y coordinada, tutelados por el profesor de la asignatura en la que se aplicó la Clase Invertida, asumiendo el rol de investigador-participante. Las fases que se siguieron fueron las siguientes:

a) Fase preparatoria (enero-diciembre de 2014).

El proceso de investigación comenzó con el diseño en el que se establecieron los objetivos generales y específicos y las bases del proceso de implementación y de evaluación, así como el diseño de instrumentos de recogida de datos. En esta fase se llevó a cabo la revisión bibliográfica de todos los aspectos relevantes de la investigación.

b) Trabajo de campo (diciembre de 2014 a junio de 2015).

En diciembre de 2015 comenzaron a aplicarse los instrumentos y técnicas de recogida de datos (Cuestionario, Indicadores Académicos, Grupos Focales y Cuaderno del Investigador) durante los siete meses en los que se extendió el proceso de innovación educativa apoyado en la Clase Invertida.

c) Fase analítica (julio a diciembre de 2015).

En el proceso de análisis de datos se categorizó la información y se realizó la triangulación de todas las fuentes de datos para responder a los objetivos y así garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

d) Fase final (enero de 2016 a marzo de 2018).

Se amplió la revisión documental para proceder a la discusión y a la elaboración de las conclusiones finales.

2.4. Instrumentos de recogida de datos

Se han utilizado 4 instrumentos con los cuales se ha podido recoger información que ha permitido triangular los datos. Se utilizó el cuestionario de evaluación Escalas EIPE-A (De la Fuente y Justicia, 2007), una hoja de análisis de indicadores académicos y el resto de instrumentos cualitativos (guía de registro de grupos focales y diario del investigador) fueron diseñados ad hoc y validados mediante juicio de expertos (con perfil de expertos en investigación educativa).

- *Instrumento 1: Indicadores Académicos*

Dentro del desarrollo de la investigación se han utilizado parámetros académicos cuantitativos para complementar los instrumentos cualitativos: control de las calificaciones, registro de las faltas de asistencia y el número de reproducciones de cada vídeo alojado por parte del alumnado en la plataforma Edpuzzle.

- *Instrumento 2: Cuestionario proceso enseñanza-aprendizaje*

Se utilizó un cuestionario de evaluación “Escalas EIPE-A” sobre la enseñanza y aprendizaje en el proceso, basado en el sistema DIDEPRO (De La Fuente y Justicia, 2007). Se persiguió identificar si se producían cambios en la percepción de los estudiantes en las cuestiones evaluadas tras la aplicación de la metodología de la Clase Invertida en relación a la Clase Magistral: planificación de la acción del alumnado, control y las estrategias de aprendizaje y evaluación en el alumnado para la enseñanza; el control y las estrategias de aprendizaje y evaluación en el alumnado para el aprendizaje; la satisfacción del alumnado.

- *Instrumento 3: Cuaderno del investigador*

En el papel de profesor-investigador se observó durante todo el proceso los hechos que se consideraron relevantes. Dicha observación se pudo desarrollar en tres planos: rendimiento, motivación y análisis de la Clase Invertida.

- *Instrumento 4: Registros de los grupos focales*

La perspectiva de análisis cualitativo del proceso desde el punto de vista del alumnado se consideró de utilidad para contrastar las observaciones del investigador y matizar y/o apoyar el análisis de los datos de los indicadores objetivos. Para ello se utilizó la técnica del grupo focal. Se destinó una clase, máximo cincuenta y cinco minutos de duración, para cada una de las sesiones de grupos focales. La metodología seguida para su planificación y desarrollo fue una adaptación de la propuesta de Escobar y Bonilla-Jiménez (2005). Se organizaron tres sesiones (una por subgrupo) al análisis de la Clase Magistral y nueve (tres por subgrupo) para la Clase Invertida, que fueron siempre realizadas tras el examen del tema y antes de dar a conocer los resultados del mismo. Se realizó registro documental de los grupos focales para poder analizar posteriormente la información.

En la Figura 1, a modo de síntesis, se recogen las variables estudiadas en cada instrumento de recogida de datos:



Figura 1. Variables estudiadas por instrumento de recogida de datos.

3. FASES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

Para llevar a cabo la implementación de la experiencia de aula invertida con los estudiantes se diseñó una secuencia de 3 etapas (preparación, clase magistral y clase invertida) subdivididas en 11 fases que se explica a continuación (Figura 2).

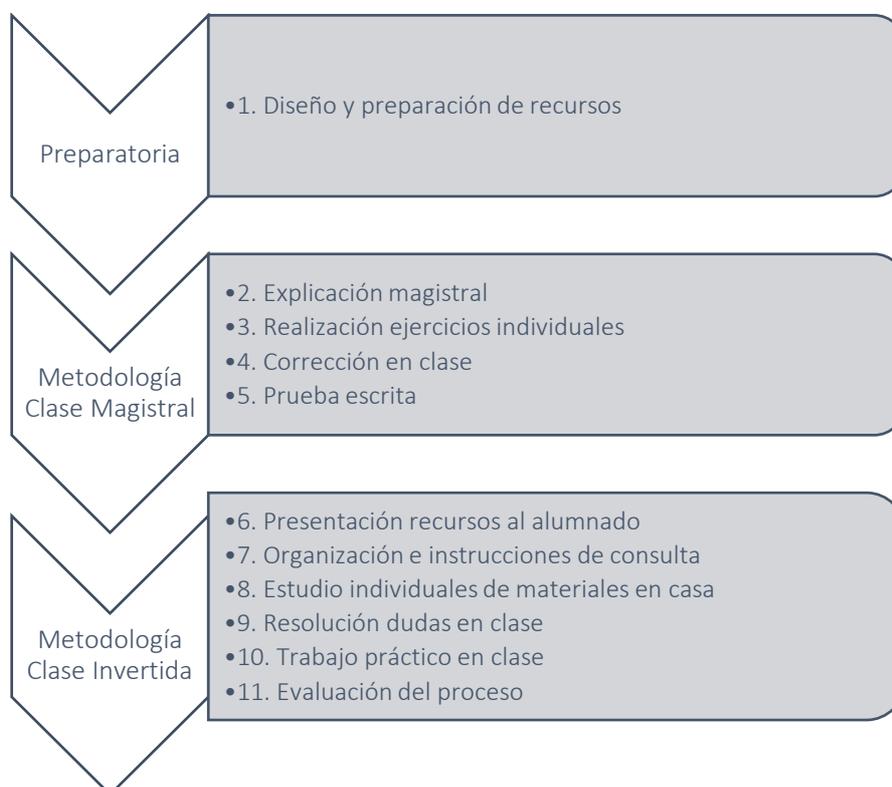


Figura 2. Etapas del proceso de innovación

4.1. 3.1. Etapa preparatoria

La *Clase Invertida* necesita de un trabajo previo y continuo del profesor para **crear, obtener, organizar y mejorar materiales** que sustenten teóricamente el tema y hacerlos fácilmente accesibles para el alumnado. Para ello se colgaron en distintos formatos en una página web² creada para dicho cometido, para evitar que se interrumpiera el proceso por problemas de accesibilidad. Los recursos que se elaboraron y el orden de introducción en el proceso fue el siguiente (Figura 3):

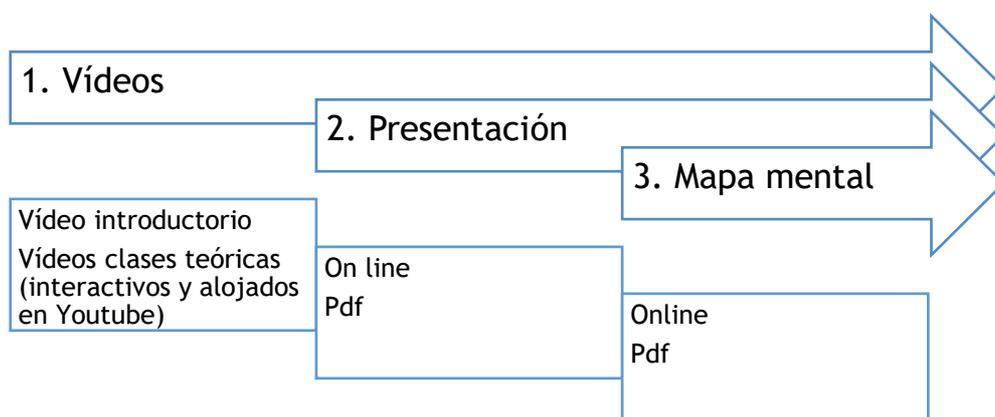


Figura 3. Recursos didácticos utilizados por orden de introducción en el proceso.

4.2. 3.2. Etapa de Clase Magistral

En esta fase se desarrolló la enseñanza con el método tradicional que solemos usar para trabajar las matemáticas en secundaria (Figura 4):



4.3. Figura 4. Fases de la Clase Magistral aplicada.

4.4. 3.3. Etapa de Clase Invertida

Tras lo anterior, se ejecutó la iteración del modelo de la Clase Invertida en cada bloque curricular con las siguientes fases (Figura 5):

² <http://invemates.weebly.com>



Figura 5. Iteración de la Clase Invertida aplicada.

En la Tabla 2 se recoge la descripción de cada una de las etapas del proceso seguido.

Tabla 2. Secuencia de trabajo con la Clase Invertida.

| | |
|---|--|
| Presentación de recursos al alumno | Todos los materiales elaborados se colgaron en una web (http://invemates.weebly.com) excepto los vídeos interactivos porque no ofrecen esa opción. En cada tema se diferenciaron cuatro apartados: vídeos, presentaciones, PDF de la presentación y mapas mentales. |
| Organización e instrucciones de consulta | Para la consulta de los vídeos interactivos los alumnos tuvieron que registrarse en la página de la aplicación (Edpuzzle). Una vez dentro de ella accedían al tema correspondiente, donde estaban alojados los vídeos del mismo (Figura 5). |
| Estudio individual de los materiales en casa | El proceso se iniciaba para los estudiantes con el visionado de los vídeos en casa. Habitualmente no se mandaba más de uno por día. Cada alumno de forma individual debía ver los vídeos interactivos, resolviendo las preguntas que contenían. |
| Resolución de dudas en clase | La clase siguiente se trabajaba el contenido en clase a partir de las preguntas propuestas para corregirlas y explicarlas o utilizando los recursos audiovisuales para aclarar, ampliar o matizar y cuando el alumno lo requiera. |
| Trabajo práctico en clase | Proceso de resolución de ejercicios y actividades prácticas. Normalmente no se mandaban ejercicios para casa, todos se resolvían en clase bajo las siguientes condiciones: dificultad progresiva, trabajo grupal, posibilidad de consulta de materiales, libertad de preguntar a compañeros, preferiblemente en el orden: compañeros del grupo, resto compañeros y profesor. |
| Evaluación del proceso | Una vez resueltas las actividades vinculadas a la programación curricular del tema, se fijaba una prueba de conocimientos escrita basada en las actividades resueltas en clase y con la misma orientación que las pruebas propuestas en la primera fase con la otra metodología. |

4. RESULTADOS

Para presentar de forma resumida los resultados obtenidos, utilizaremos como base cada uno de los instrumentos utilizados.

4.1. Instrumento 1: Análisis de indicadores académicos.

Comenzando por el análisis del absentismo, para poder establecer comparaciones de la asistencia registrada entre todas las materias se ha corregido el dato de faltas totales por el número de semanas de cada trimestre y materia, con el número de horas lectivas semanales de cada materia para conseguir una ratio de faltas por semana (Figura 6).

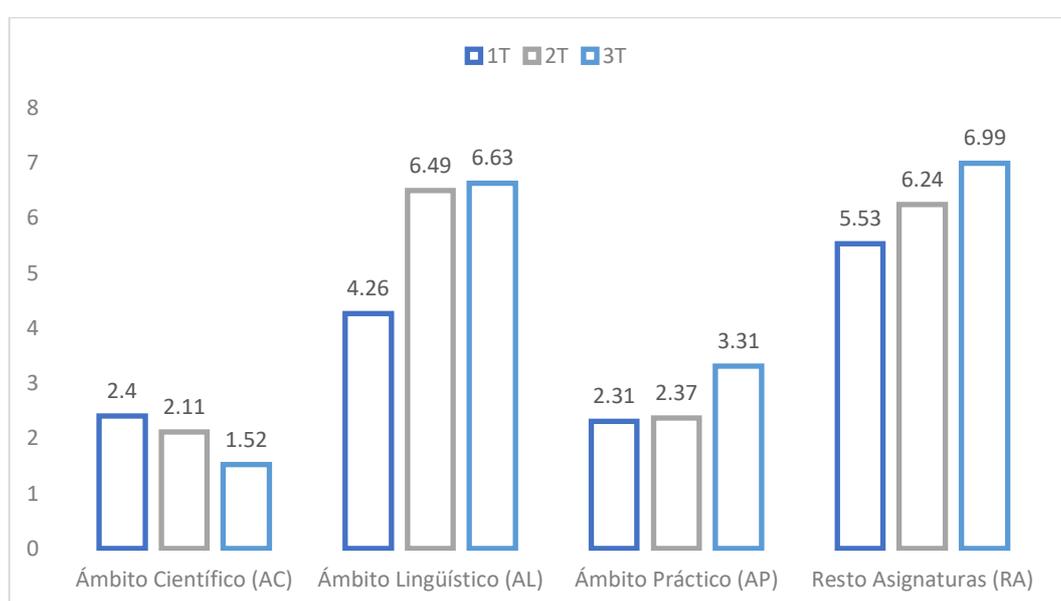


Figura 6. Faltas de asistencia corregidas por horas semanales de la materia y semanas por trimestre.

Sólo desciende el absentismo en AC (*asignatura donde se aplicó la Clase Invertida*), siendo además la única que disminuye entre el segundo y el tercer trimestre casi duplicando la bajada de AL y RA. El comportamiento tendencial de ambas es muy similar, incluso de AP, matizando que los datos de esta última deben considerarse como mínimos ya que en esa asignatura no se computaron las faltas sistemáticamente.

El segundo indicador ha sido, como ya se ha mencionado, la nota media de las calificaciones de los exámenes de contenido curricular de los contenidos de matemáticas (Figura 7).

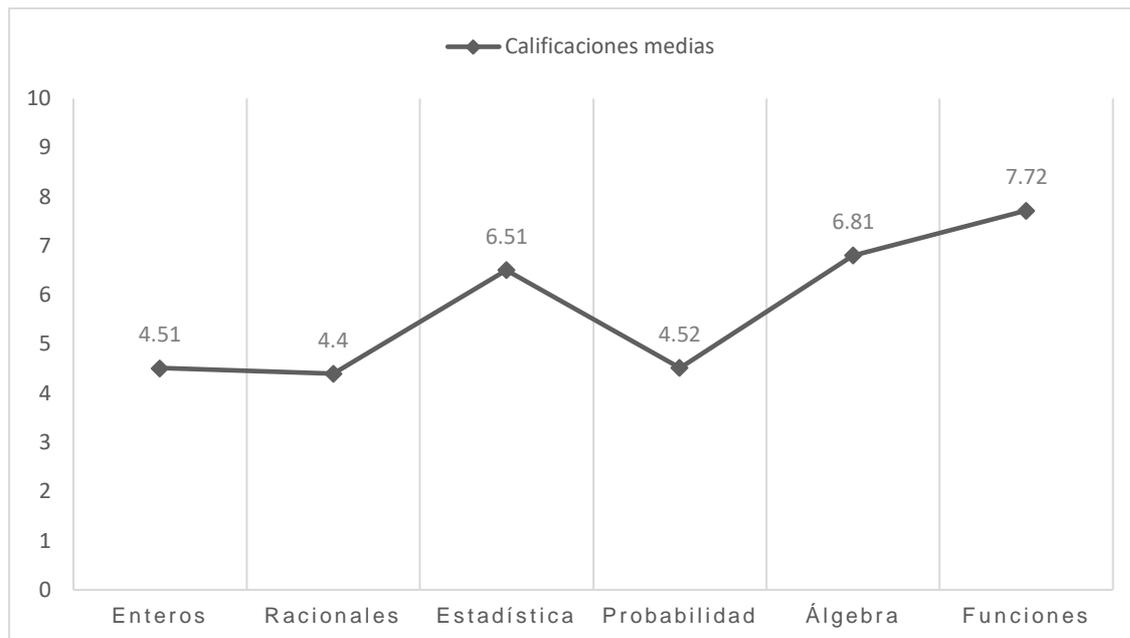


Figura 7. Evolución de las calificaciones de los exámenes.

Los dos primeros exámenes corresponden a la primera evaluación, cuando se desarrolló la metodología magistral. Los tres siguientes a la segunda evaluación y los dos últimos a la tercera evaluación. La senda de crecimiento de las notas medias es clara, a partir del segundo examen, a excepción de la segunda prueba de la segunda evaluación, Probabilidad, que tuvo un alto contenido de preguntas teóricas.

En tercer lugar, el seguimiento de la consulta de los vídeos, alojados y enriquecidos con preguntas y observaciones en la plataforma Edpuzzle, muestra la disparidad de consultas medias durante los dos trimestres de la intervención que van desde 0,82 hasta 8,82 visualizaciones medias por vídeo. Si se tiene en cuenta el total de visualizaciones de los 10 vídeos utilizados y se comparan los resultados del estudiante que más visualizaciones tiene con el que menos, resulta que hubo unas 80 consultas de diferencia, lo que muestra la disparidad de uso del material. Además, se ha considerado de interés (Figura 8) valorar si existe relación entre las calificaciones finales en la asignatura y el número de veces que se vio de media cada vídeo.

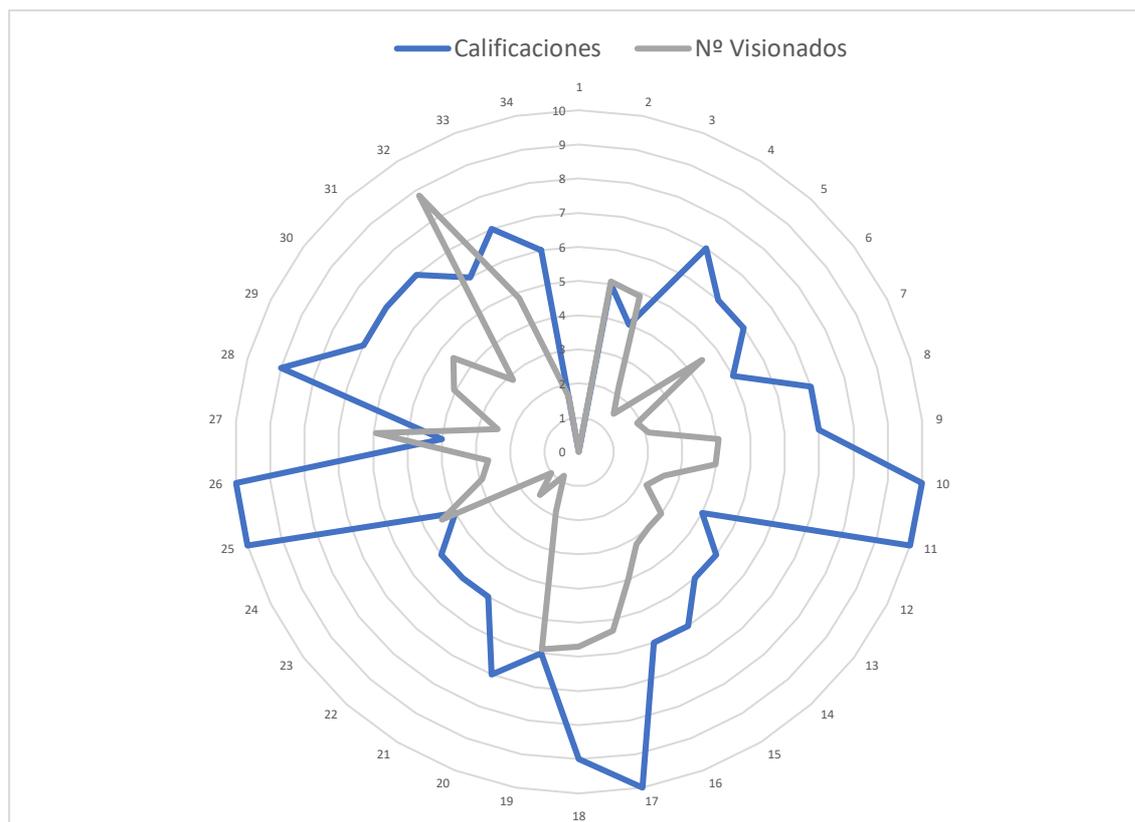


Figura 8. Número de visionados medios por vídeo y notas medias por alumno.

Queda demostrado mediante el cálculo del coeficiente de correlación (0,28) que en esta intervención no existe correlación entre el número de visualizaciones medio y la nota final. Incluso eliminando los cuatro alumnos suspensos el coeficiente empeora (0,14), acentuando el diagnóstico de nula correlación. Este hecho demuestra que no es vinculante el tiempo que se está visualizando el recurso audiovisual con un mayor rendimiento académico.

4.2. Instrumento 2: Cuestionario sobre el proceso enseñanza-aprendizaje

En la Tabla 3 se han recogido los parámetros evaluados (con la variación de los valores registrados) de los nueve ítems evaluados que han sido agrupados en sus respectivas categorías.

Tabla 3. Parámetros estudiados en los Cuestionario EIPEA.

| Parámetros evaluados | Valor inicial | Valor final | Tasa de variación |
|--|---------------|-------------|-------------------|
| Planificar la acción | 2,98 | 3,28 | 10 % |
| Conciencia sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje | 3,41 | 3,61 | 6 % |
| Planificación del proceso de aprendizaje | 2,55 | 2,94 | 16 % |
| Control y las estrategias de aprendizaje y evaluación en el alumnado para la enseñanza | 2,32 | 4,02 | 73 % |
| Comportamiento general del profesor | 2,30 | 4,46 | 94 % |
| Estrategias y comportamientos evaluadores específicos | 2,61 | 3,52 | 35 % |

| Parámetros evaluados | Valor inicial | Valor final | Tasa de variación |
|--|---------------|-------------|-------------------|
| Estrategias referidas a la regulación del aprendizaje | 2,06 | 4,09 | 99 % |
| Control y las estrategias de aprendizaje y evaluación en el alumnado para el aprendizaje | 2,75 | 3,34 | 22 % |
| Comportamiento de aprendizaje y autorregulación del mismo | 2,57 | 3,30 | 29 % |
| Estrategias de aprendizaje y autorregulación | 2,93 | 3,39 | 16 % |
| Satisfacción del alumnado sobre el proceso de enseñanza. | 2,81 | 4,56 | 63% |
| Satisfacción del proceso desarrollado por el profesor | 3,03 | 4,86 | 60 % |
| Satisfacción con el proceso de aprendizaje | 2,58 | 4,26 | 65 % |

Y ordenadas de forma creciente (Figura 9) se observa cómo destaca la “percepción del profesor” y la “regulación del aprendizaje”, los cuales aumentan su valor en casi un 100%

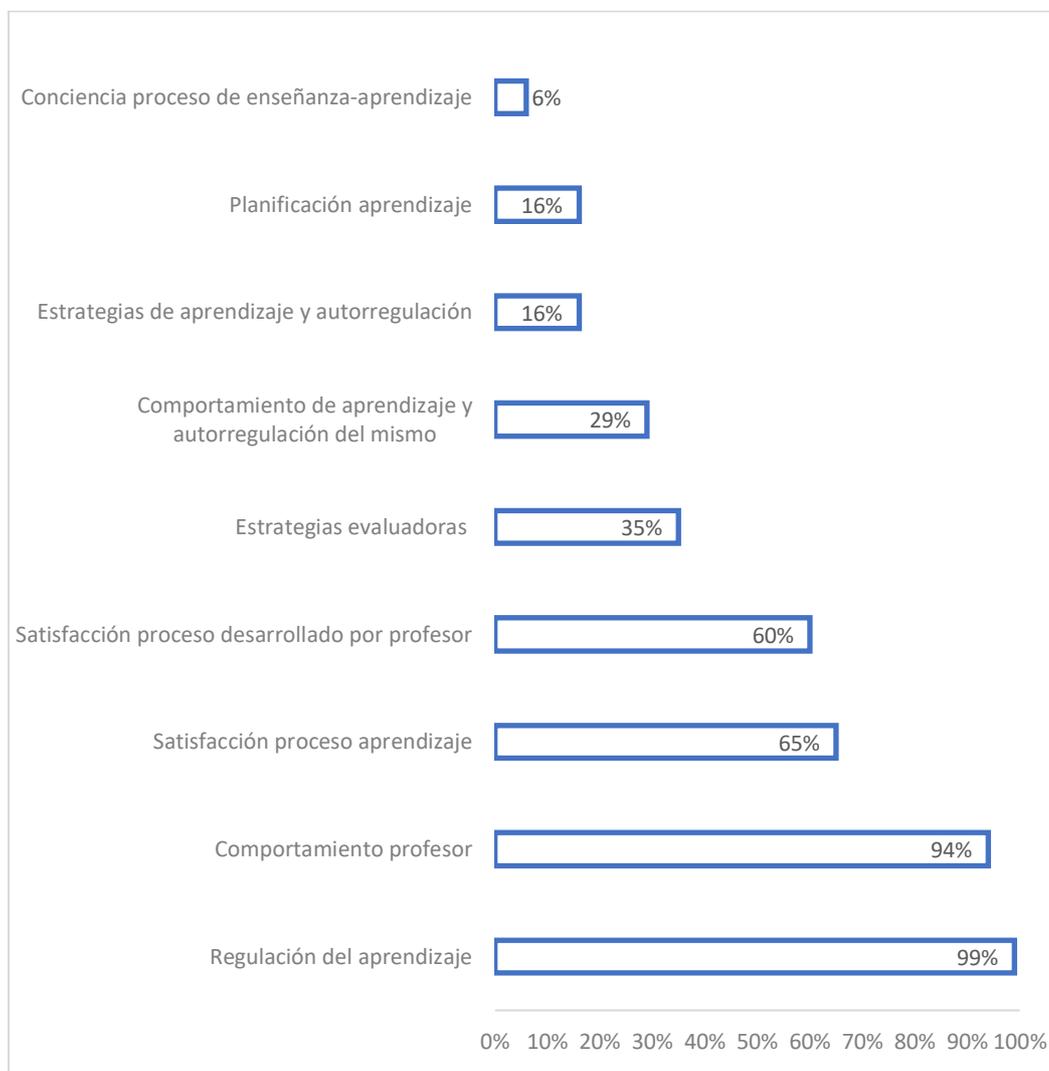


Figura 9. Mejora de cada ítem evaluado en el Cuestionario.

4.3. Instrumento 3: Cuaderno del investigador

La extracción de resultados desde el Cuaderno del Investigador siguió el siguiente proceso (Figura 10).

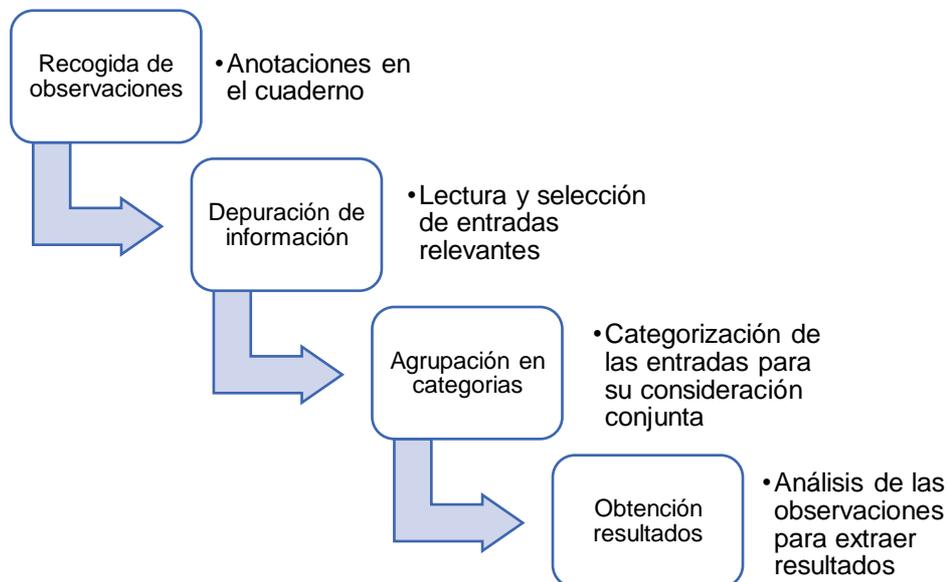


Figura 10. Proceso de obtención de resultados.

De las 109 anotaciones seleccionadas del Cuaderno del Investigador el 23 % corresponden al rendimiento, un 42% al proceso de enseñanza-aprendizaje y el 35 % a registros sobre actitudes.

- *Observaciones sobre el rendimiento académico (25 anotaciones)*

En matemáticas, como en cualquier asignatura, hay contenidos que necesariamente requieren memorización ya que no son posibles de razonar. De los once registros aludiendo al contenido teórico, siete de ellos son negativos respecto a la consulta o el dominio de los contenidos netamente teóricos. El rendimiento general decayó de forma significativa cuando en los exámenes se incorporó mayor proporción de este tipo de contenido.

En el tramo final de la intervención, la dinámica general era altamente efectiva, el material audiovisual era consultado y entendido. Las dudas en clase sobre el mismo resultaban muy coherentes y su aplicación práctica en los ejercicios daba resultados muy positivos.

- *Observaciones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje (46 anotaciones)*

Conforme avanza el proceso se detectaron algunas cuestiones a destacar. El cambio metodológico se asumió con normalidad y rapidez. Los vídeos de más de diez minutos o con excesivas explicaciones teóricas sin ejemplos son valorados de forma negativa. Se observó que resulta más eficaz trabajar una parte teórica seguida de los ejercicios de esa parte ya que al ser inmediata la aplicación práctica de la teoría era recordada y aplicada mejor.

Tres hándicaps surgieron con cierta continuidad: problemas en el registro de visionados de videos de la plataforma Edpuzzle; la deficiente conexión a internet de ciertos estudiantes en casa y los equipos informáticos obsoletos. La consecuencia era fundamentalmente no poder

los vídeos en tiempo y forma acordada, aunque gracias a que este inconveniente se había previsto no revistió un problema grupal ni individual.

Aparece una mejora vinculada al trabajo en grupo que portó mayor iniciativa en la resolución de ejercicios, mayor implicación, colaboración entre sus miembros con un resultando fluido y productivo evitando el abandono cuando aparecían dificultades. Se apreció que los grupos de más de tres personas provocaban que hubiera alumnos “escondidos” o “pasivos” que no participaban al nivel del resto de los componentes. Los grupos de niveles desiguales evolucionaron más rápido. Se perciben menos interrupciones y movilidad física entre grupos, fomentado y controlado por el docente, facilitando la resolución de dudas colaborando dentro y entre los grupos.

- *Observaciones sobre la actitud (38 anotaciones)*

Inicialmente facilitó y favoreció la labor docente y el desarrollo de la implantación de los nuevos procesos, ya que se observó una actitud activa y favorecedora de todas las novedades propuestas.

En un segundo momento, se percibió una respuesta bastante apática en el aspecto teórico, se ven los vídeos sin interés alguno, exclusivamente por “cubrir el expediente”, sin embargo, el trabajo en clase es opuesto en cuanto a actitud.

En una tercera etapa el alumno dominó la dinámica de trabajo con total autonomía ya que accedía a todas las aplicaciones informáticas sin problemas y se respetaba con rigor todas pautas, lo que hizo adquirir disciplina tanto en casa como en clase. La normalización del trabajo en grupo llevó a perder el miedo al fallo y a preguntar dudas. El acierto provocaba, lo que se interpreta por las actitudes observadas, como un incremento en la autoestima que vuelve a generar inercias de trabajo positivas respecto a la iniciativa y autonomía. Todo lo anterior hizo aumentar la concentración individual con lo que se trabaja más, las clases se optimizan temporalmente. Aparece por tanto una mejora del ambiente de trabajo, un mayor respeto entre compañeros ya que comparten y superan barreras juntos se evitan dispersiones y hechos disruptivos.

A modo de síntesis la Tabla 4 muestra el número de observaciones por categoría:

Tabla 4. Número de registros recogidos en el Cuaderno del Investigador por categoría y tipo de observación.

| Categorías | Observaciones | Nº de registros totales | Total registros por categoría |
|--|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Observaciones sobre el rendimiento | Seguimiento de la teoría | 11 | 25 |
| | Trabajo práctico | 14 | |
| Observaciones sobre el proceso enseñanza-aprendizaje | Utilización recursos | 7 | 46 |
| | Organización | 2 | |
| | Ritmo de aprendizaje | 10 | |
| | Adaptación metodológica | 8 | |
| | Trabajo grupal | 10 | |



| Categorías | Observaciones | Nº de registros totales | Total registros por categoría |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | Aprovechamiento tiempo | 9 | |
| Observaciones sobre la actitud | Iniciativa | 10 | 38 |
| | Autonomía | 6 | |
| | Autoconfianza | 10 | |
| | Motivación | 8 | |
| | Concentración | 4 | |

4.4. Instrumento 4: Registros de Grupos Focales

Respecto a la Clase Magistral la opinión de que no existen puntos fuertes fue secundada por la totalidad del alumnado. Aislada y tímidamente (4 de 36) se sugirió la fortaleza de la interacción personal en clase.

Los puntos débiles señalados por los participantes de forma unánime fueron: la excesiva longitud de la explicación y la monotonía en las clases provocan la pérdida de atención y de motivación. Excesivos ejercicios para casa, sin posibilidad de solucionar las dudas en el momento de la resolución, lo que fomentaba el no terminarlos ante las dificultades. Cuando no se entendía una explicación se descolgaban del tema sin poder reengancharse.

Adjetivos como cansada, estresada, desanimada, desesperada, agobiada o perdido, fueron repetidos y apoyados unánimemente. Destacaron seis efectos específica y reiteradamente matizados:

- Miedo a recibir preguntas y a tener que salir a la pizarra.
- Vergüenza a realizar preguntas en clase.
- Aburrimiento durante las explicaciones.
- Falta de confianza personal.
- Despistes en las explicaciones.
- Pérdida de interés conforme avanza la asignatura.

En el caso de la Clase Invertida, se pueden clasificar las valoraciones más frecuentes en las siguientes categorías: recursos y aplicaciones, clases presenciales y actitudes personales.

El recurso más valorado es el vídeo cuyos aspectos negativos más destacables fueron: lo de más de diez minutos se consideraron largos (36 de 36); que algunas explicaciones se consideran insuficientes y el no poder resolver las dudas en el mismo instante de la visualización (30 de 36). Además, la dependencia de la tecnología o dificultades técnicas que pueden aparecer con la conexión o dispositivos para su visualización (2 de 36).

Los aspectos positivos fueron: la posibilidad de ver las explicaciones las veces que se quisiera lo que facilitaba el seguimiento del tema sin perder el hilo conductor como les ocurría en la otra metodología (36 de 36). Además, en el caso de desconectarse, era fácil reengancharse. El aprovechamiento del tiempo en dos aspectos (34 de 36), la corta duración de las explicaciones,



y la mayor dedicación a la parte más conflictiva para ellos, la realización de ejercicios prácticos. Con la eliminación del hastío, que aparecía en las largas explicaciones presenciales, la expresión “prestaba más atención” se repitió insistentemente (34 de 36).

Respecto a las clases presenciales hay que diferenciar dos tipos: las clases de dudas teóricas y las de realización de ejercicios. En referencia a las primeras, una amplia mayoría (34 de 36) defendía la necesidad de complementar los vídeos con una explicación presencial para la resolución de dudas, aclaración y ampliación de conceptos. Por otro lado, realizar los ejercicios en el aula fue insistente y positivamente valorado (36 de 36). El hecho de contar con la ayuda de los compañeros y del profesor ante las dudas es el resultado más determinante. Y desde este punto se abren dos grandes aspectos destacables: la idea de sentirse apoyado, técnica y moralmente, era destacada positivamente y evitaba el desánimo y abandono, y el reconocimiento de que el espíritu competitivo incrementaba el esfuerzo.

Respecto a las valoraciones sobre las actitudes apreciadas por el alumnado subrayaron que tras la pérdida de miedo al fallo fueron despertando su iniciativa y autoconfianza. Igualmente se destacó la mejora en la organización personal global traslucía por una serie de manifestaciones del tipo: “aunque perdiese los apuntes siempre tenía los vídeos”. Por último, reconocían que asistían a clase con más asiduidad, porque “se divertían al no parar de hacer cosas” (36 de 36).

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos y expuestos se abordarán las conclusiones que se han considerado relevantes en el proceso de investigación. Dichas conclusiones apuntan a la siguiente espiral de mejora (Figura 11):

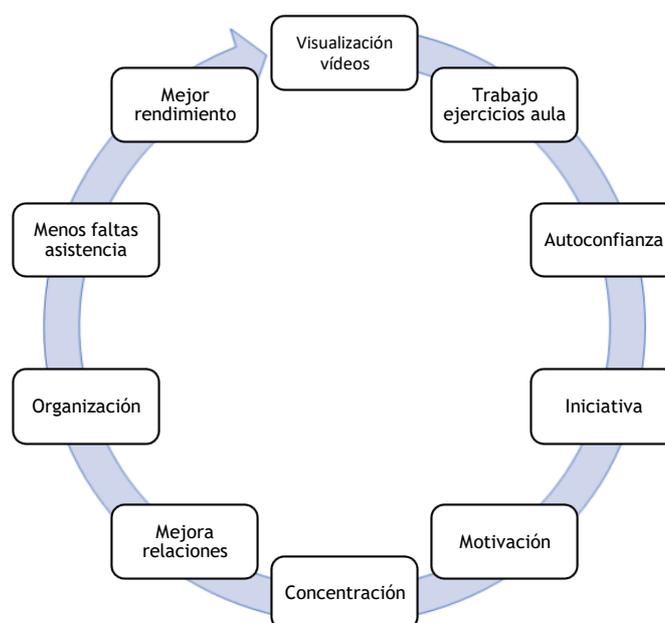


Figura 11. Espiral de mejora observada en el alumnado.

Para ofrecer una visión de conjunto, es necesario cruzar los datos obtenidos de los distintos instrumentos mediante la triangulación y relacionar las conclusiones obtenidas en cada instrumento (Tabla 5).

Tabla 5. Conclusiones obtenidas por instrumento de investigación.

| Conclusiones | Indicadores académicos | Cuestionario | Cuaderno investigador | Grupos focales |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| Mejora asistencia | Sí | | | Sí |
| Mejora rendimiento | Sí | | | Sí |
| Mejora planificación | | Sí | Sí | Sí |
| Mejora enseñanza | | Sí | | Sí |
| Mejora aprendizaje | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Mejora global proceso | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Eficiencia uso TIC | | | Sí | Sí |
| Utilidad vídeos enriquecidos | | Sí | Sí | Sí |
| Mejor aprovechamiento tiempo | | Sí | Sí | Sí |
| Mejora del trabajo en grupo | | | Sí | Sí |
| Mejora autoconfianza | | | Sí | Sí |
| Mejora iniciativa | | | Sí | Sí |
| Mejora motivación | | | Sí | Sí |
| Mejora concentración | | | Sí | Sí |
| Clima aula positivo | | | Sí | Sí |
| Mejora organización/ autorregulación | | Sí | Sí | Sí |

La mejora en la asistencia a clase ya ha sido observada a nivel universitario justificado por el uso de nuevas metodologías docentes (Chiecher, Donolo y Rinaudo, 2005; Vila, Blanco y Pérez, 2008; Arevalillo, Benavent, Ferris, 2009; Salvador et al., 2011). Pinedo, Caballero y Fernández (2016) despliegan numerosas conclusiones del uso de metodologías activas en este nivel que se alinean con las de este trabajo: favorece el aumento de la motivación intrínseca del estudiante a la vez que decrece la motivación extrínseca, disminuye el nivel de absentismo en las aulas, mejora la satisfacción con la metodología utilizada.

No se han encontrado referencias explícitas y directas, ni a favor ni en contra, para la etapa de educación secundaria en alumnos con dificultades de aprendizaje y para la Clase Invertida en concreto, ni en este aspecto, disminución del absentismo ni en el siguiente, mejora del



rendimiento escolar, fundamentalmente por la falta de estudios con las condiciones de este trabajo.

Respecto al incremento del rendimiento académico, hecho coincidente con el trabajo de Strayer (2011) en el que se refleja que el 85% de los profesores de su estudio que habían usado la Clase Invertida hallaron mejoras similares en el rendimiento de sus estudiantes, conclusión que también concuerda, con Flumerfelt y Green (2013); Arrobas, Cazenave, Cañizares y Fernández (2014); Pinedo, Caballero y Fernández (2016); Recio, Sáez y Turra (2016); Prieto et. Al. (2017); Mingorance, Trujillo, Cáceres, y Torres (2017). Fornons y Palau (2016) también coinciden con el incremento de rendimiento y con otras con las afirmaciones vertidas en este trabajo, desde la mayor autonomía del alumno, concretada en el trabajo individual en línea, hasta la mejora del clima de clase con el descenso de los expedientes disciplinarios en un 66 %. Coto (2017) especifica la mejora del rendimiento con el uso de la Clase Invertida en alumnado de matemáticas en alumnos de educación secundaria, afirmación que está de acuerdo con las conclusiones extraídas en este estudio.

Respecto a percepción global positiva de la Clase Invertida por parte del coincidimos con Velilla, Sánchez y Serrat (2014) y Fornons y Palau (2016), señalando todos ellos que la Clase Invertida mejor valorada que la Metodología Magistral. Confirman un aumento de la colaboración entre los alumnos, una mejora del ambiente de trabajo, aclarando que es más relajado, una participación más activa de los alumnos en el aprendizaje, mayor nivel de responsabilidad y mayor interacción con el profesor.

Perdomo (2016) coincide también con las conclusiones de este trabajo: percepción muy positiva del modelo invertido, la labor docente como guía a partir del trabajo autónomo previo, la mejora de la comunicación entre iguales y con el profesor, la consciencia del aprendizaje, la responsabilidad y autonomía que adquiere el estudiante.

La utilidad del vídeo es también resaltada, pero matizada por Sánchez, Solano y González (2016), ya que alerta de la necesidad de abordar el proceso haciendo uso de múltiples recursos, ya que cuando se usa como única fuente se pueden asumir una serie de ideas fragmentadas y descontextualizadas.

Existe un binomio, trabajo colaborativo-mejora clima de aula, destacado por diversos trabajos coincidentes con las conclusiones aportadas anteriormente. Esta asociación, nace de la intensificación del trabajo práctico en el aula y que ejecutado en grupos aporta beneficios contrastados al proceso. Siguiendo con la mejora del clima de aula, las conclusiones de Houston y Lin, (2012), Roach (2013), Fornons y Palau (2016), Perdomo (2016) García-Barreda (2013) y Domínguez, Sanabria y Sierra (2017) aluden específica e individualmente a la Clase Invertida de su influencia en el fructífero cambio de la convivencia escolar.

Respecto al aumento de la motivación Méndez (2015) defiende el cambio motivacional producido en el alumnado en el caso del aprendizaje cooperativo y del empleo de las TIC, además de un esfuerzo, atención y un trabajo de mayor constancia. Avala este autor otro hecho constatado en este trabajo: la satisfactoria ganancia motivacional en contra de la desmotivación provocada por la metodología tradicional, atribuido a que los estudiantes tienen un papel pasivo, aumentando el tedio y desinterés por los contenidos de la materia.



Específicamente, Bishop y Verleger (2013) respaldan que a consecuencia del uso del aprendizaje invertido los estudiantes están más motivados para ir a clase.

La mejora en la organización, autorregulación y el trabajo autónomo es respaldada por diversos trabajos (Tourón y Santiago 2015; Blasco, Lorenzo y Sarsa, 2016). Un aula invertida bien estructurada genera mayor independencia en alumnado, facilitando el aprendizaje auto-dirigido (Pierce y Fox, 2012).

Otros autores coinciden con numerosas conclusiones defendidas en este trabajo, Sánchez, Sánchez y García (2017) destacan que existe una amplia satisfacción en el alumnado participante en su investigación con la introducción de la Clase Invertida que proporciona mayor participación en el aula, facilita el acceso a contenidos didácticos en un formato más cercano (que puede consultar cuándo y cómo quiera), que se adapta a sus necesidades y ritmos de aprendizaje, que hay un mejor aprovechamiento del tiempo y que además mejora su aprendizaje y la comprensión de contenidos. Sacristán, Déborah, Navarro y Tourón (2017) aportan resultados en tres vertientes: aumento del rendimiento de los alumnos, las valoraciones obtenidas del alumnado sobre el aumento de motivación y de la satisfacción hacia la metodología experimentada.

6. LIMITACIONES

Respecto a las limitaciones del trabajo realizado, señalar que son las propias de un diseño de caso único elegido por conveniencia: la elección del grupo de estudio se basó en la accesibilidad para el investigador. Al ser una investigación sujeta al currículum oficial de la enseñanza reglada, muchos de los aspectos de la experiencia -como contenidos, horarios o configuración de los grupos- han venido predeterminados, sin posibilidad de cambio.

Sería deseable incorporar la experiencia en otras aulas y con la participación de otros docentes para obtener resultados más amplios y un mayor impacto de la innovación.

En definitiva, nuestra investigación demuestra la efectividad del método tal y como ha sido implementado con el grupo de estudiantes de ESO con dificultades de aprendizaje y además en una asignatura que suele resultar problemática, la de Matemáticas. Estos datos nos animan a continuar investigando en esta línea, con el afán de mejorar día a día nuestra experiencia docente.

7. BIBLIOGRAFÍA

Angulo, J. F. (1990). Investigación-acción y currículum: una nueva perspectiva en la investigación educativa. *Revista Investigación en la Escuela*, (11), 39-49.

Arevalillo, M., Benavent, X., y Ferris, R. (2009). Cambios metodológicos introducidos en la asignatura de Informática en la Titulación de Matemáticas para su adaptación al Espacio



Europeo de Educación Superior (EEES). *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática 2009*. Barcelona.

Arrobas, T., Cazenave, J. I., Cañizares, J. I. y Fernández, M. L. (2014). Herramientas didácticas para mejorar el rendimiento académico. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 397-413.

Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o Flipped Classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez (Ed.) *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp. 1466-1480). Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Alicante.

Bishop, J.L. y Vergeler, M.A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. Comunicación presentada en *120th American Society of Engineering Education Annual Conference & Exposition*, Atlanta, Georgia, USA. Recuperado de <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>

Blasco, A. C., Lorenzo, J. y Sarsa, J. (2016). La clase invertida y el uso de vídeos de software educativo en la formación inicial del profesorado. Estudio cualitativo. *@tic Revista d'innovació educativa*, 17, 12-20.

Ccahuana, J. M. (2017). Impacto del Modelo Clase Invertida Mediante el uso de Tecnologías B-Learning en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del Curso de Informática de la Consultoría Itec.

Cebrià, M., Mora, E. R. e Igual, C. (2009). Utilización de las TIC en el aprendizaje autónomo del estudiante: aplicación en la asignatura Fisioterapia Cardiocirculatoria. *@ tic Revista d'innovació educativa*, (3).

Chiecher, A., Donolo, D. y Rinaudo, M. C. (2005). Percepciones del aprendizaje en contextos presenciales y virtuales. La perspectiva de alumnos universitarios. *Revista de Educación a Distancia*, (13).

Colmenares, A. M., y Piñero, M. L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114.

Coto, D. (2017). El aula invertida en matemáticas de 2º de ESO. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10651/42846>.

Domínguez, L. C., Sanabria, A. E. y Sierra, D. O. (2017). El clima productivo en cirugía: ¿una condición para el aprendizaje en el aula invertida? *Educación Médica*. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.001>



- Durán, J. E., May, A. y Ramírez, D. D. C. (2017). Impacto de prácticas docentes y rendimiento académico en el aprendizaje invertido. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 7(14), 50-55.
- Elliott, J. (1990). *La Investigación-Acción en educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la Investigación-Acción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Escobar, J. y Bonilla-Jimenez, F. I. (2005). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 9 (1) (2006), pp. 51-67.
- Flumerfelt, S. y Green, G. (2013). Using lean in the flipped classroom for at risk students. *Journal of Educational Technology and Society*, 16(1), 356.
- Fornons, V. y Palau, R. (2016). Flipped Classroom en la asignatura de matemáticas de 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *EduTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, 1–17.
- García-Barreda, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 19, 1-8. Recuperado de https://procomun.educalab.es/gl/system/files/posts/4084afa0-5f4f-40eb-b61b-02f7df82bad8/ase19_mono02.pdf
- Houston, M. y Lin, L. (2012). Humanizing the classroom by flipping the homework versus lecture equation. *Society for Information Technology y Teacher Education International Conference*, (1), 1177-1182. Chesapeake, VA: AACE.
- Martínez, W., Esquivel, I. y Castillo, J. M. (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, 137-154.
- Mato, M. D. y De La Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *Educación Matemática XIII*, 285–300.
- Méndez, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2), 215-235. <https://doi.org/10.5944/educxx1.14602>
- Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, P. y Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario deficiencias de la educación. *Journal of Sport and Health Research*, 9 (supl 1), 129-136.
- Nimier, J. (1977). Mathématique et affectivité. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 8 (3), 241-250



- Peinado, P., Prendes, M.P. y Sánchez; M.M. (2019). La Clase Invertida: revisión sistemática en el periodo 2010-2017. *Docencia e Investigación* (30).
- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo Flipped Classroom. *EduTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (55).
- Pierce, R., y Fox, J. (2012). Vodcasts y ejercicios de aprendizaje activo en un modelo de "aula invertida" de un módulo de farmacoterapia renal. *Revista estadounidense de educación farmacéutica*, 76 (10), 196.
- Pinedo, R., Caballero, C. y Fernández, A. M. (2016). Metodologías activas y aprendizaje por competencias en las enseñanzas de grado. *Psicología y Educación:Presente y Futuro*, 448-456.
- Prieto, A. P., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Oliva, R. y Barbarroja, J. (2017). Aspectos críticos para aplicar con éxito el modelo Flipped Classroom a la enseñanza de la inmunología: Resultados de 5 años de experiencias en la Universidad de Alcalá. *Revista de Innovación en la Enseñanza y el Aprendizaje*, 1, 19-23.
- Recio, G., Sáez, A. y Turra, H. (2016). Aula invertida en un curso introductorio de física para ingenieros: ganancias de aprendizaje de los estudiantes. *XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería. Sochedi, Pucón* (Chile).
- Roacht, T. (2013). The Friday Flip: New Methods to Increase Interaction and Active Learning in Economics. *Social Science Research Network*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2302898>
- Sacristán, M., Déborah, R., Navarro, E. y Tourón, J. (2017). Flipped classroom y didáctica de las matemáticas en la formación online de maestros de Educación Infantil. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 1-14.
- Sánchez, M.M., Solano, I. M. S. y González, V. (2016). FLIPPED-TIC: Una experiencia de Flipped Classroom con alumnos de Magisterio. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 15(3), 69-81.
- Sánchez, C., Sánchez, T. y García, F. (2017). Metodología Clase Invertida como alternativa para la educación matemática en la enseñanza universitaria. En J.M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M.L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 591). Zaragoza: SEIEM.
- Stenhouse, L. (1971). El proyecto del plan de estudios de humanidades: La justificación. *Teoría en la Práctica* , 10 (3), 154-162.
- Stenhouse, L. (1978). Estudio de casos y registros de casos: hacia una historia contemporánea de la educación. *British Educational Research Journal*, 4 (2), 21-39.



- Stenhouse, L. (1980). Investigación y desarrollo curricular en acción. *Journal of Curriculum Studies*, 1(2), 4.
- Stenhouse, L. (1983). *Autoridad, Educación y Emancipación: Una Colección de Documentos*. Heinemann.
- Stenhouse, L. (1985). El profesor como tema de investigación y desarrollo. *Revista de Educación*, 277, 43-53.
- Strayer, J. (2007). *Los efectos del aula en el ambiente de aprendizaje: Una comparación de la actividad de aprendizaje en un aula tradicional y un aula flip que utilizó un sistema de tutoría inteligente* (Tesis Doctoral). The Ohio State University, EE.UU.
- Suárez, M. (2002). *Algunas reflexiones sobre la Investigación-Acción colaboradora en la educación*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1).
- Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela Flilpped. *Revista de Educación*, 368, 196-231.
- Truttschel, W. J. (2002). Mathematics anxiety at Chippewa Valley Technical College. *University of Wisconsin, EE.UU.* Recuperado de <http://www.uwstout.edu/lib/thesis/2002truttschelw.pdf>
- Vila, N., Blanco, J. y Pérez Lamela, C. (2008). Aplicación de las nuevas metodologías en la enseñanza de la Química. *V Jornadas de Innovación Universitaria, celebradas en la Universidad Europea de Madrid*. 4 y 5 de Septiembre 2008.
- Yoshida, H. (2016). Utilidad percibida de "aprendizaje invertido" en el diseño instruccional para la educación primaria y secundaria: Con énfasis en la formación de maestros antes del servicio. *Revista Internacional de Información y Tecnología Educativa*, 6 (6), 430.

Para citar este artículo:

Peinado Rocamora, P., Prendes Espinosa, M. P., y Sánchez Vera, M. M. (2019). Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *Eduotec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 34-56. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1419>





Material Educativo Aumentado. Análisis de la Experiencia de Usuario.

Augmented Educational Material. User Experience Analysis.

Edith Noemi Lovos;

elovos@unrn.edu.ar

Universidad Nacional de Río Negro- Sede Atlántica (Argentina)

Resumen

En este artículo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la experiencia de usuario (UX) de un material educativo digital (MED) basado en realidad aumentada. El mismo ha sido diseñado para abordar el tema célula en asignaturas de nivel universitario del área ciencias biológicas. Esta es una experiencia piloto, que busca conocer las percepciones de un grupo de docentes de la Universidad Nacional de Río Negro, en relación al MED, con la intención de poder incluirlo en una propuesta pedagógica con estudiantes de los primeros años, usando dispositivos móviles. Los resultados obtenidos presentan valores positivos no solo en relación a la calidad pragmática del MED, sino también sobre la calidad hedónica del mismo. Esto permitiría inferir que el MED evaluado resulta atractivo para los docentes, y con ello factible de llevarlo a la práctica docente.

Palabras clave: Tecnologías de la información y la comunicación, Materiales educativos digitales, Realidad aumentada, Experiencia de usuario

Abstract

This article presents the results obtained from the user experience analysis (UX) of a digital educational material (DEM) based on augmented reality. It has been designed to address the cell issue in university-level subjects in the biological sciences area. This is a pilot experience, which seeks to know the perceptions of a group of teachers of the National University of Río Negro, in relation to the DEM, with the intention of being able to include it in a pedagogical proposal with students of the first years, using mobile devices. The results obtained present positive values not only in relation to the pragmatic quality of the DEM, but also on the hedonic quality of the same. This would allow inferring that the evaluated MED is attractive to teachers, and thus feasible to put it into practice as a teacher.

Keywords: *Information and communication technologies, Digital educational materials, Augmented reality, User experience.*

1 INTRODUCCIÓN

En los tiempos actuales, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se integran cada vez más la vida de las personas, provocando cambios en las formas de acceso y/o producción de la información; a la vez que modificando las formas de interacción no solo entre las personas sino también entre personas y ordenadores. Los espacios de formación, no son ajenos a esos cambios, y las TIC se han ido incorporando a los mismos de diferentes formas, una de ellas a través de los denominados Materiales Educativos Digitales (MED). Sin embargo, su utilización real por parte de los destinatarios, dependerá no solo de la utilidad y usabilidad de los mismos sino también de las sensaciones (empatía, placer, etc.) que genere la interacción con ellos. Dentro de la disciplina Interacción Persona Computador (HCI) existe interés tanto a nivel industrial como académico en el estudio de estas relaciones y es lo que se conoce como experiencia de usuario (UX).

La Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), es una institución pública de educación superior con apenas 10 años de vida, que promueve desde su proyecto institucional la inclusión de las TIC en los trayectos de formación académica. En este sentido, a nivel local se vienen desarrollando investigaciones (Sanz et al., 2017; Bertone et al., 2015) que evalúan metodologías, estrategias y MED innovadores que favorezcan procesos educativos mediados por TIC. En este artículo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la experiencia de usuario (UX) en el uso de un MED basado en realidad aumentada, con la intención de incorporarlo a una propuesta pedagógica mediada por TIC. El material evaluado, se denomina UTPL-Biología y está accesible desde el sitio <https://distancia.utpl.edu.ec/modalidad-abierta/realidad-aumentada-3d>. Este material fue desarrollado por la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL- Ecuador), con el objetivo de acompañar la enseñanza y aprendizaje de conceptos básicos del área de biología. El mismo puede utilizarse tanto en ambientes educativos en modalidad presencial, b-learning o e-learning. Con la intención de medir la experiencia del usuario, se ha optado por el modelo Atrakdiff propuesto por Hassenzahl, Burmester y Koller (2003), teniendo en cuenta que el mismo ha sido utilizado en experiencias similares (Dhir y Al-kahtani, 2013; Olsson, 2013).

A continuación de esta introducción, el artículo se organiza en los siguientes apartados: una revisión de los conceptos de Realidad Aumentada, Materiales Educativos Aumentados, y Experiencia de Usuario (UX), luego se describe la experiencia realizada, los resultados alcanzados en su desarrollo y por último las conclusiones a las que se ha arribado.

1.1 Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) está caracterizada por: (a) la combinación de objetos virtuales y reales en un escenario real, (b) usuarios interactuando en tiempo real y (c) alineación entre los objetos reales y virtuales (Azuma et al., 2001). De esta forma, la RA permite ampliar un contexto físico con información virtual, a través del uso de dispositivos electrónicos como teléfonos celulares inteligentes, tabletas, cámaras web u otros dispositivos especializados (lentes, auriculares), posibilitando como señalan Cabero Almenara y Barroso Osuna (2016) nuevos escenarios de comunicación. Así para poder llevar adelante una experiencia usando RA es necesario contar como indican estos autores con:



- Un dispositivo que capture la imagen del contexto real que está viendo el usuario (monitor, teléfono, consola de video);
- Un dispositivo donde proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas (como los mencionados en el punto anterior);
- Uno o más dispositivos de procesamiento que trabajen conjuntamente, para poder interpretar la información del contexto real que percibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y combinarla de forma coherente (ordenadores, móviles o consolas de video);
- Un tipo de software específico para la producción del contenido aumentado;
- Un activador de la realidad aumentada, que van desde códigos QR, marcadores fiduciales, imágenes y/o información de posicionamiento, entre otros; y por último
- Un servidor de contenidos donde se almacene la información virtual que se desea agregar al contexto real.

1.1.1 Materiales educativos aumentados

Según un informe de la UNESCO (2017) citado por López García (2018), el 67% de la población mundial usa en forma habitual un dispositivo móvil y el 95% vive en una zona con cobertura de al menos una red móvil básica 2G. En el caso de Argentina, una investigación reciente (Gasull, Savini y Gimeno, 2018), indica que existen más de 39 millones de usuarios únicos de teléfonos celulares y se observa un crecimiento en la penetración de celulares inteligentes en los espacios de educación formal e informal y en particular en el nivel superior. Esta información da cuenta de la penetración de las tecnologías móviles en la sociedad en general y en el ámbito educativo se convierten como señalan Gasull et al.(2018), en un desafío para los docentes, en el sentido que resulta necesario pensar en el diseño de experiencias de enseñanza y aprendizaje afines, es decir contextualizadas, autónomas y ubicuas. De esta forma, la incorporación de las tecnologías emergentes como la realidad aumentada, a través de materiales educativos digitales (MED) pueden ser un medio para avanzar e innovar en el escenario educativo.

Un MED, es un material estructurado didácticamente y construido con tecnologías de la información y la comunicación, que permite el desarrollo de diferentes actividades didácticas como la exploración, el repaso, la ejercitación y/o la evaluación de: una unidad temática, un tema y/o un concepto, así como también favorecer el desarrollo de determinadas competencias (García, 2010). Experiencias disponibles en la literatura sobre el tema (Sanz et al., 2017; Valeiras y Salazar, 2017; Saldivia, Gibelli y Sanz, 2018 entre otras), permiten pensar en el diseño de actividades didácticas centradas en el estudiante, que incorporen MED con realidad aumentada, y que haciendo uso de otras formas de interacción distintas del mouse o teclado – interacción tangible-, estimulen la motivación, factor indispensable para cualquier actividad de aprendizaje. Por otra parte, puede ayudar a la comprensión de conceptos abstractos, al manejo del espacio y a mejorar las curvas de aprendizaje (Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Eynden y Basten, 2015).



1.2 Experiencia de usuario

La norma ISO 9241-210:2010, define el concepto de experiencia de usuario (UX) como “las percepciones de una persona y las respuestas que resultan de la utilización o el uso previsto de un producto, sistema o servicio” (p.7). Y ésta percepción no solo se verá afectada por cuestiones propias al diseño y usabilidad del producto sino también por las emociones, sentimientos y confiabilidad que logran despertar en el usuario. De esta forma como afirman Law, Roto, Hassenzahl, Vermeeren y Kort (2009) la UX no se limita solo a los aspectos utilitarios de las interacciones sino que pone el foco en los afectos del usuario, la sensación y el significado, así como el valor que las interacciones entre el usuario y el producto adquieren para éste en su vida cotidiana.

Hace más de una década, Morville (2004), propuso un conjunto de componentes que permiten caracterizar la UX, a saber: usabilidad, utilidad, deseabilidad, accesibilidad, credibilidad, valor, y ubicabilidad de la información. En la tabla 1, se presentan para cada componente cuál sería la pregunta asociada a la que debería responder el usuario para evaluar su experiencia con un determinado producto, sistema o servicio.

Tabla 1. UX componentes basado en la propuesta de Morville (2004)

| Componente | Pregunta |
|---------------|--|
| Utilidad | El producto es original y satisface los requerimientos del usuario |
| Usabilidad | El producto es fácil de usar |
| Deseabilidad | La integración de los componentes del producto (imágenes, sonidos, etc) que evocan emociones, es equilibrada |
| Ubicabilidad | El producto es fácilmente navegable, lo buscado se encuentra de manera sencilla y práctica |
| Accesibilidad | El producto es accesible para usuarios con discapacidad |
| Confiabilidad | El producto inspira confianza |
| Valor | El producto además de satisfacer los requerimientos, ofrece un valor agregado |

Neha Srivastava (2017), en un artículo sobre UX y diseño de productos que tengan en cuenta las emociones del usuario, afirma que así como los cinco sentidos permiten que los seres humanos podamos sentir conexión con el mundo exterior, la experiencia emocional del usuario al utilizar un producto, garantizará un lugar en el espacio personal del mismo. Y advierte acerca de como un efecto negativo en las emociones, podría dificultar aún la tarea más simple, mientras que un efecto positivo podría facilitar la realización aún de aquellas tareas más difíciles.



La autora afirma también que para garantizar una buena relación con los usuarios y tener en cuenta sus emociones, el diseño de UX debe tener en cuenta los siguientes parámetros: humor y entusiasmo, identidad, compromiso, comunicación y credibilidad. Solo de esta forma será posible lograr productos que resulten más naturales y cercanos posibles al comportamiento humano. En esta línea y volviendo al caso de la inclusión de un MED en una propuesta pedagógica, no solo alcanza con evaluar su usabilidad sino también conocer en qué medida provoca emociones que puedan influir en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.2.1 *Attrakdiff*

Bevan (2014) sugiere que para poder evaluar la UX, es necesario utilizar una combinación de diferentes métodos tanto cuantitativos, como cualitativos, tales como entrevistas, cuestionarios, análisis del comportamiento y evaluación de expertos. Entre los diferentes modelos existentes en la bibliografía sobre evaluación de UX, se encuentra Attrakdiff. El mismo fue desarrollado por Hassenzahl et al. (2003), y aunque no mide emociones específicas, permite determinar el impacto emocional en la evaluación de un producto. El modelo teórico propuesto, analiza dos dimensiones en la interacción del usuario con un producto, a saber: la calidad hedónica y su vinculación con la usabilidad y utilidad- calidad pragmática, así se basa en determinar cómo ambas influyen en la percepción subjetiva del atractivo del producto, dando lugar a comportamientos y emociones consecuentes. La calidad hedónica de un producto se mide en función de su capacidad de proporcionar estimulación, comunicar identidad y provocar recuerdos valiosos. (Hassenzahl, 2003)

El modelo Attrakdiff se implementa a través de un cuestionario de 28 ítems, que permite evaluar la calidad pragmática (ejemplo: usabilidad), la calidad hedónica (ejemplo: lo estimulante que resulta el producto) y la atracción de la UX de un producto o servicio. Todos los ítems se evalúan utilizando el método de diferencial semántico bipolar; así cada ítem está formado por siete puntos cuyos polos son en este caso, adjetivos opuestos (por ejemplo, "confuso- claro", "bueno – malo", "controlable – incontrolable"). Cada conjunto de adjetivos, se ordena en una escala de intensidad, donde para cada uno de los valores intermedios de un grupo, se crea una escala de valores para: calidad pragmática (PQ), calidad hedónica (HQ) que incluye, la calidad hedónica percibida por estimulación HQ-S, y por identificación HQ-I y valoración positiva o negativa con respecto a la atracción que genera el producto(ATT). Los atributos de la componente HQ-S están relacionados principalmente con la satisfacción personal (mejora de las habilidades o conocimientos del usuario). En cambio los atributos de la componente HQ-I, se vinculan a aspectos sociales, y los de la componente PQ definen la usabilidad del producto (Hassenzahl, 2003, Hassenzahl et al. 2003). A través del sitio <http://Attrakdiff.de> es posible registrarse en forma gratuita y utilizar la herramienta que implementa el cuestionario en su idioma original alemán así como también en inglés.

2 DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

La experiencia que aquí se describe, se llevó adelante en el segundo semestre de 2018 con profesores e investigadores de las carreras de Ciencias del Ambiente, Ingeniería Agronómica, y Licenciatura en Nutrición que se dictan en la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río



Negro. La invitación a participar de la experiencia se hizo vía correo electrónico y allí, se explicó la metodología de trabajo, que consistiría en presentar a los participantes el aplicativo UTLP-Biología en una sesión presencial de 15 minutos, en todos los casos en forma individual. Y una semana después, a través de un cuestionario online, realizar la evaluación de UX siguiendo el modelo Attrakdiff, de manera que los usuarios tuvieran tiempo de interactuar con el aplicativo, realizando una actividad de tipo exploratoria. El cuestionario se implementó usando las funcionalidades provistas por la plataforma GoogleDrive para tal fin, realizando una traducción del cuestionario en inglés disponible en el sitio <http://Attrakdiff.de/>. Se optó por el modelo Attrakdiff ya que el mismo ha sido utilizado en otras experiencias similares (Dhir y Al-kahtani, 2013; Olson, 2013; Vivas Bravo y Cañas Rodríguez, 2013; Wetzlinger, Auinger y Dörflinger, 2014)

En la figura 1 se muestra una captura de pantalla del MED evaluado durante la experiencia. El MED ha sido seleccionado teniendo en cuenta los siguientes criterios en orden de prioridad: idioma (español), el uso de objetos en 3D, la posibilidad de utilizarlo en dispositivos móviles con sistema operativo Android, interacción, accesibilidad y la disponibilidad de asistencia en el uso.



Figura 1. Captura de pantalla del MED evaluado: UTPL- Biología.

3 RESULTADOS

De la experiencia participaron 6 profesores - investigadores de un total de 8 invitados, vinculados a asignaturas en dónde se aborda el concepto de célula con estudiantes ingresantes a las carreras anteriormente nombradas. Solo 5 participantes respondieron la encuesta. En relación al tamaño de la muestra, es importante resaltar que en el contexto en el que se llevó adelante el estudio, la planta docente según el último informe estadístico llevado adelante por la Oficina de Aseguramiento de la Calidad (Anuario 2018. Universidad Nacional de Río Negro. 2018), alcanza a 227 personas, distribuidas en 12 carreras, dónde en el caso específico de la Lic. en Nutrición, la carrera inició sus actividades en 2018.

El grupo encuestado se compuso en su mayoría (80%) por mujeres y las edades del mismo varían entre 30 y 63 años, con un promedio de 41.8. Respecto al máximo nivel académico alcanzado, es mayormente (80%) de nivel universitario posgrado (maestría y doctorado) y el resto corresponde a grado, con la característica que estos últimos se encuentran actualmente en el desarrollo de su formación de posgrado (doctorado). Para el 20% de los participantes, el

uso de la realidad aumentada resulta una experiencia novedosa.

Consultados respecto a cuántas veces habían utilizado el MED antes de responder a la encuesta, el 75% respondió entre 4 y 5 veces. El total de los participantes contó para probar el aplicativo con su propio dispositivo móvil con versiones del sistema operativo Android superiores a 4.3.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en Calidad Pragmática (PQ) y Calidad Hedónica (HQ) dividida en sus dos componentes.

Calidad Pragmática (PQ)

En el gráfico 1, se presentan los resultados cuantitativos (promedios y desvío estándar) obtenidos en relación a la variable PQ. Allí se observa que el MED evaluado, ha sido percibido de forma muy positiva por los participantes, considerándolo claramente estructurado, simple, práctico, manejable, predecible y sencillo.

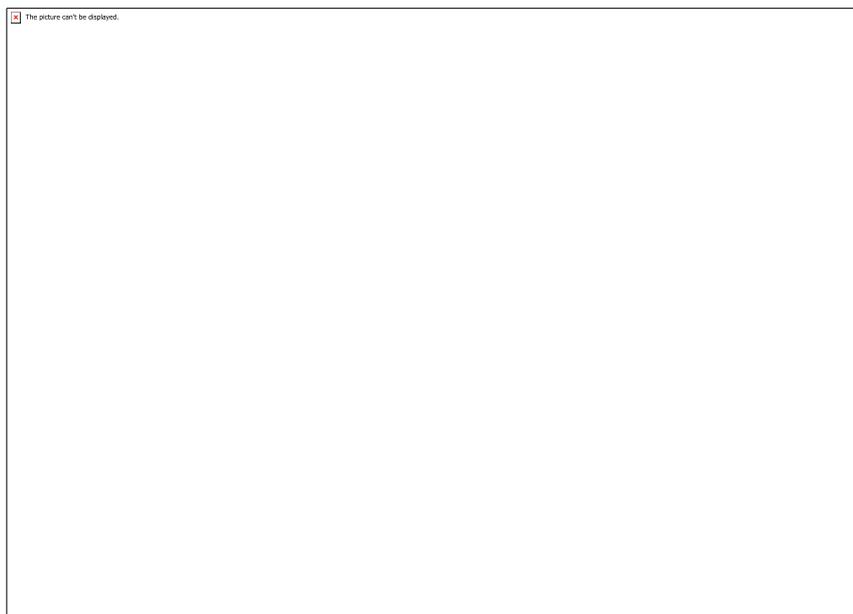


Gráfico 1: Resultado Cuestionario Attrakdiff. Calidad Pragmática (PQ). Fuente: Elaboración propia

Calidad Hedónica

A continuación se presentan los resultados cuantitativos alcanzados con respecto a las componentes de calidad hedónica: HQ-S y HQ-I. Así en el gráfico 2, se puede observar con respecto a la componente HQ-S, que el MED resulta para los usuarios: ingenioso, tentador, creativo, llamativo, innovador, cautivante y novedoso.

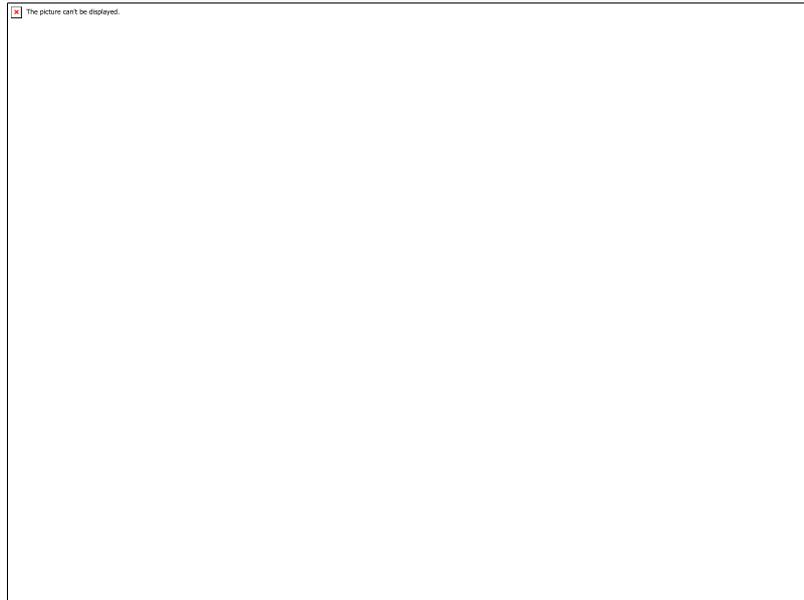


Gráfico 2: Resultados Cuestionario Attrakdiff – Calidad Hedónica componente HQ-S. Fuente: Elaboración propia

En relación a la valoración cuantitativa de HQ-I, en el gráfico 3, es posible inferir que la aplicación UTPL-Biología, es percibida por los participantes como: conectada, profesional, elegante, integrada, presentable. Respecto del atributo acerca-aleja de las personas, quienes probaron entre 4 y 5 veces el MED, consideraron que el mismo podría contribuir a la socialización, en el sentido que acerca a las personas.

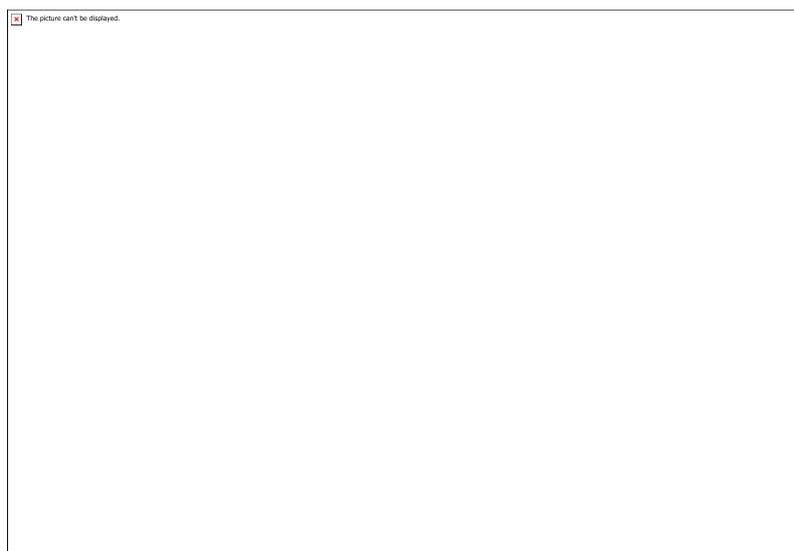


Gráfico 3: Resultados Cuestionario Attrakdiff – Calidad Hedónica componente HQ-I. Fuente: Elaboración propia

4 CONCLUSIONES

El acceso cada vez más masivo a las tecnologías móviles por parte de la población en general (López García, 2018) y de los estudiantes de nivel superior en particular (Gasull et al., 2018), permite pensarlas como recursos accesibles para llevar adelante propuestas pedagógicas mediadas por tecnologías emergentes, como el caso de la realidad aumentada. Y de esta forma contribuir a despertar o promover la motivación en los estudiantes a la vez que, en ciencias como la biología puede ayudar a la comprensión de conceptos básicos pero de difícil visualización (ejemplo célula), a través de la interacción con objetos en 3D.

Actualmente, es posible encontrar MED basados en realidad aumentada en sitios educativos especializados, sin embargo su utilización real en una propuesta pedagógica, dependerá no solo de la usabilidad del material sino también de las sensaciones (empatía, placer, etc) que genere la interacción con el mismo. Desde esta perspectiva, en este trabajo se buscó analizar la experiencia de usuario (UX) de un grupo de docentes universitarios en relación al MED UTPL-Biología, a través de una experiencia que consistió en tres pasos: presentación del aplicativo y del cuestionario de evaluación, uso del aplicativo, y recolección y análisis de las percepciones de los participantes. Desde el punto de vista cuantitativo, el análisis de los datos arroja resultados positivos no solo en calidad pragmática, sino también sobre la calidad hedónica del MED. Esto permitiría inferir que el mismo resulta atractivo para los docentes, y con ello factible de llevarlo a la práctica docente. Sin embargo, se espera poder acompañar estos resultados preliminares, con otras informaciones de tipo cualitativas que permitan identificar otras sensaciones no incluidas en el cuestionario así como también identificar los obstáculos encontrados en el acceso y uso del MED. Así mismo, durante el año académico 2019, se realizará una experiencia con estudiantes de primer año de las carreras citadas, que recupere información sobre UX y también sobre su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

5 REFERENCIAS

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., y MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. Naval Research Lab Washington Dc.
- Bertone, R. A., Gibelli, T. I., Lovos, E., Suárez, P., Condo, S., Saldivia, A., y Honcharuck, M. (2015). Diseño de propuestas pedagógicas que incluyan las TIC para la formación en competencias en la enseñanza universitaria. In XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015).
- Bevan, N. (2009). What is the difference between the purpose of usability and user experience evaluation methods. In Proceedings of the Workshop UXEM (Vol. 9, pp. 1-4).
- Cabero Almenara, J., y Barroso Osuna, J. M. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5 (1), 46-52.
- Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., Eynden, S., y Basten, D. (2015). Benefits of augmented



- reality in educational environments-a systematic literature review. *Benefits*, 3(6), 1542-1556.
- Dhir, A., y Al-kahtani, M. (2013). A Case Study on User Experience (UX) Evaluation of Mobile Augmented Reality Prototypes. *J. UCS*, 19(8), 1175-1196.
- Ergonomics of human-system interaction, Human-centred design for interactive systems (Vol. 9241-210). International Organization for Standardization —ISO—. Recuperado de http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/
- García, E. (2010). Materiales Educativos Digitales. Blog Universia. Recuperado de <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>
- Gasull, V. L., Savini, C. A., y Gimeno, P. B. (2018). Aportes, Limitaciones y Desafíos de la Inclusión de los Smartphones en la Educación Superior. En actas del 4to. Congreso Argentino de Ingeniería – CADI 2018 – y del 10mo. Congreso Argentino de la Enseñanza de la Ingeniería – CAEDI . Septiembre 2018. Córdoba, Argentina
- Hassenzahl M. (2003) The Thing and I: Understanding the Relationship Between User and Product. In: Blythe M., Monk A. (eds) *Funology 2. Human-Computer Interaction Series*. Springer, Cham
- Hassenzahl, M., Burmester, M., y Koller, F. (2003). AttrakDiff: A questionnaire to measure perceived hedonic and pragmatic quality. In *Mensch & Computer* (pp. 187-196).
- Law, E. L. C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., y Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 719-728). ACM.
- López García, N. J. (2018). Políticas transnacionales sobre aprendizaje móvil y educación: una selección de textos relevantes. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 93-109.
- Morville, P. (2004). User experience Design. Disponible: <http://www.semanticstudios.com/publications/semantics/000029.php>,
- Neha Srivastava (2017). User Experience and Emotional Design. Recuperado de <https://www.hcltech.com/blogs/profile/Neha-S>
- Olsson, T. (2013). Concepts and subjective measures for evaluating user experience of mobile augmented reality services. In *Human factors in augmented reality environments* (pp. 203-232). Springer, New York, NY.
- Saldivia Obando, Á., Gibelli, T. I., y Sanz, C. V. (2018). Propuesta pedagógica para la comprensión del espacio tridimensional utilizando realidad aumentada. In *XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* (La Plata, 2018).
- Sanz, C. V., Gibelli, T. I., Lovos, E., Suárez, P., Condo, S., Cariaga, R., y Cuevas, V. (2017).



Tecnologías innovadoras como mediadoras de procesos de enseñanza y aprendizaje: exploración de herramientas de realidad aumentada. In XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires).

UNESCO (2017). Supporting teachers with mobile technology. Lessons drawn from UNESCO projects in Mexico, Nigeria, Pakistan and Senegal. París: UNESCO

Universidad Nacional de Río Negro (2007). Proyecto Institucional. <https://www.unrn.edu.ar/old/images/stories/documentos/presentacion-proyecto-institucional.pdf>

Universidad Nacional de Río Negro. Anuario UNRN (2018). Información Estadística 2009-2018. Recuperado de: https://rid.unrn.edu.ar/jspui/bitstream/20.500.12049/2429/3/oac_01_vweb1-11.pdf

Valeiras, S., y Salazar Mesía, N. (2017). Material educativo hipermedial con realidad aumentada para la enseñanza y aprendizaje de triángulos a alumnos hipoacúsicos. In XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2017).

Vivas Bravo, R., y Cañas Rodríguez, E. S. (2013). Proceso para la evaluación de aspectos relacionados con la experiencia de usuario para entornos virtuales de aprendizaje.

Wetzlinger, W., Auinger, A., y Dörflinger, M. (2014). Comparing effectiveness, efficiency, ease of use, usability and user experience when using tablets and laptops. In International Conference of Design, User Experience, and Usability (pp. 402-412). Springer, Cham.

Para citar este artículo:

Lovos, E. N. (2019). Material Educativo Aumentado. Análisis de la Experiencia de Usuario. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (70), 57-67. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1331>





Twine como herramienta digital para el desarrollo de la competencia lingüística y literaria en el marco de la Educación Superior

Twine as a Digital Tool for the Development of the Linguistic and Literary Competences within the Higher Education Framework

Cristina I. Elías González; cristina.elias102@alu.ulpgc.es; <https://orcid.org/0000-0003-3123-892X>
María Nayra Rodríguez Rodríguez; nayra.rodriguez@ulpgc.es; <https://orcid.org/0000-0003-0518-2547>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Resumen

El siguiente artículo presenta un estudio de campo basado en la aplicación de la herramienta digital *Twine*, como recurso para el desarrollo de los contenidos lingüísticos y literarios en el marco de la Educación Superior. El objetivo principal de esta investigación se sitúa en ofrecer una estrategia para los profesores que quieran dinamizar sus sesiones, implementar el uso de las TIC y favorecer la adquisición de las competencias clave mediante una metodología innovadora. Los resultados que obtuvimos a partir de un cuestionario *ad hoc*, que realizó un total de quince alumnos, nos permitió valorar su idoneidad y reflexionar sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de nuestros discentes. Las conclusiones nos permiten destacar que *Twine* es un recurso que favorece la motivación y mejora el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Palabras clave: Enseñanza Superior, TIC, literatura, aprendizaje.

Abstract

The following article presents a field study based on the application of the Twine digital tool, as a resource for the development of linguistic and literary contents within the framework of Higher Education. The main objective of this research is to offer a strategy for teachers who want to boost their sessions, implement the use of ICT and promote the acquisition of key skills through an innovative methodology. The results obtained from an ad hoc questionnaire, carried out for a total amount of fifteen students, allowed us to assess their suitability and reflect on the teaching-learning processes of our students. The conclusions allow us to highlight that Twine is a resource that increases motivation and improves the academic performance of university students.

Keywords: Higher Education, ICT, literature, learning.



1. INTRODUCCIÓN

Cada vez es más difícil ignorar los retos educativos a los que se enfrentan los profesionales de la educación, quienes investigan nuevas formas de incluir estrategias innovadoras, que capten la atención de nuestros estudiantes y prometan beneficiarles de un aprendizaje significativo. No es de extrañar que, en este ámbito, el uso de las TIC se haya convertido en el principal aliado para el profesorado, a fin de conceder a los alumnos un proceso de enseñanza-aprendizaje, en adelante E-A, adecuado a la sociedad de la información que les rodea.

Del mismo modo, hemos podido observar, a lo largo de nuestra experiencia en el marco académico de la Educación Superior, un creciente interés por parte de los docentes de dominar un conjunto de herramientas claves, que les permita crear una situación de aprendizaje novedosa, para implementarlas en su quehacer pedagógico y cubrir así las necesidades específicas que demandan nuestros discentes de español. Por tanto, y para poder alcanzar esa innovación pedagógica que buscamos, la educación precisa de un modelo que permita a nuestros alumnos poner a prueba sus habilidades y explotar didácticamente los recursos que contamos en el aula.

Esta propuesta nace de esa necesidad de suplir aquellas carencias que encontramos en los procesos de E-A, donde surge una serie de inquietudes por parte del profesorado que puede afectar la adquisición y la puesta en práctica de los conocimientos lingüísticos. La falta de motivación y la escasa participación son algunos de esos factores importantes que nos concierne, ya que perjudican el grado de adquisición de los contenidos impartidos durante las sesiones de trabajo (García et al., 2014).

De esta manera, pretendemos facilitar el proceso de E-A a través de una propuesta innovadora, que promete aumentar la motivación de los alumnos y brindar a los docentes un modelo pedagógico significativo y adaptable a cualquier nivel o contenido que se precise.

Por consiguiente, a lo largo de este documento, queremos responder a las siguientes hipótesis que nos han surgido acerca de esta cuestión, como pueden ser el relego de la literatura a un segundo plano en la enseñanza de lenguas, la mejora de los procesos de E-A de los discentes y, en un último caso, el estudio de las TIC para favorecer la adquisición de contenidos lingüísticos y literarios.

Para la resolución de estas hipótesis, estableceremos una serie de objetivos que serán claves en nuestro proceso de investigación, que se centrarán en analizar la situación actual de la literatura, analizar *Twine* y sus posibles aplicaciones didácticas, diseñar una propuesta innovadora, que permita alcanzar los objetivos establecidos por la asignatura de *Español estándar: técnicas de expresión y comprensión*, y corroborar la validez de nuestra propuesta didáctica en un estudio de campo, durante el 2018-2019, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.



2. MARCO TEÓRICO

En anteriores estudios (Rodríguez y Elías, 2017a, 2017b y 2019), pudimos observar que los manuales de texto con los que hemos trabajado no nos ofrecen actividades o apartados que dediquen una especial atención a la literatura, como material para adquirir contenidos léxico-gramaticales y para desarrollar la competencia literaria. Una cuestión que nos concierne al ser profesoras de esta asignatura y que nos plantea un dilema sobre el lugar que ocupa el uso de los textos literarios en la didáctica de español.

2.1. La postura de los autores en torno a la crítica literaria

Esta inquietud ha sido compartida por varios autores, como Albaladejo (2007), quien explica el impacto que ha tenido la literatura en el ámbito educativo y cuyos resultados nos han sorprendido, ya que la autora ha llegado a la conclusión de que todavía empleamos los textos literarios con los mismos fines que hace casi 70 años.

Por este motivo, cuando Muntal (2019) expuso su misma preocupación al desuso de la literatura en la didáctica de lenguas, más concretamente en la enseñanza de español (ELE), afirmó que no solo existe una notable carencia de contenido literario en los manuales de texto, sino que los profesores a veces no saben cómo extraer todo el potencial que este género alberga.

En relación con esta cuestión, son muchos los autores, como Richards y Rodgers (1986), que justifican el relego de la literatura a un segundo plano al considerarla como un acto de lectura individual, por lo que esta tarea se puede llevar a cabo fuera del aula, para dar así importancia a otros aspectos que sí adquieren relevancia como el desarrollo de la competencia comunicativa (Lerner, 1999).

Estas afirmaciones han sido fuertemente criticadas en los últimos años por una serie de autores (Lazar, 1993 y Gwin, 1990), que reivindican el alto potencial de la literatura como material idóneo en la enseñanza de lenguas. Así lo apunta Mendoza (2008), quien resalta la variedad de posibilidades, en cuanto a concreciones literarias se refiere, para trabajar de manera gradual el input en los procesos de E-A.

Por este motivo, y a partir de la aplicación de herramientas digitales y de propuestas didácticas interactivas, como la que realizamos en investigaciones anteriores (Rodríguez y Elías, 2017 y 2019), nos centraremos en elaborar una experiencia de aprendizaje significativa, que permita trabajar los contenidos lingüísticos, a partir del uso del género literario desde una plataforma virtual.

2.2. Implementación de las TIC y sus posibilidades didácticas en el AULA

Una característica de la educación del siglo XXI es la implementación de estrategias educativas innovadoras, en donde hemos sido testigos de la creciente popularidad que han ido adquiriendo ciertas herramientas digitales como Kahoot o Gimkit, que destacan por ese factor lúdico, a la hora de repasar o trabajar los contenidos de la materia.



Esta implementación de las TIC en el marco de la educación ha tenido un gran impacto en la forma de impartir los conocimientos y desarrollar las habilidades en el aula, como bien han reflejado varios autores en sus trabajos de investigación (Cobo, 2009 y Palomar, 2009).

No obstante, es importante aclarar que su uso no se debe introducir en el aula de manera precipitada, solo por el simple hecho de ser una estrategia novedosa que está en auge (Clares y Gil, 2008), sino que debemos seleccionarlas en función de las posibilidades didácticas que estas nos puedan brindar. En consecuencia, Barro (2004, p. 77) expone lo siguiente: «Las TIC no son un fin en sí mismo, sino un medio que contribuye a la creación de valor y al avance en la sociedad de la información».

Para nuestro estudio de campo, hemos seleccionado Twine, una herramienta digital que permite a sus usuarios crear historias no lineales e interactivas. El motivo de nuestra decisión reside en su similitud con el concepto de «librojuego», un término que obtuvo su popularidad en los años 80 gracias a la colección *Elige tu propia aventura*; en donde el lector, a medida que va avanzando en la trama, puede elegir el destino del protagonista, a partir de una serie de propuestas, así como el desenlace final de la historia (Sanz, 2004). Véase la figura 1 y 2.

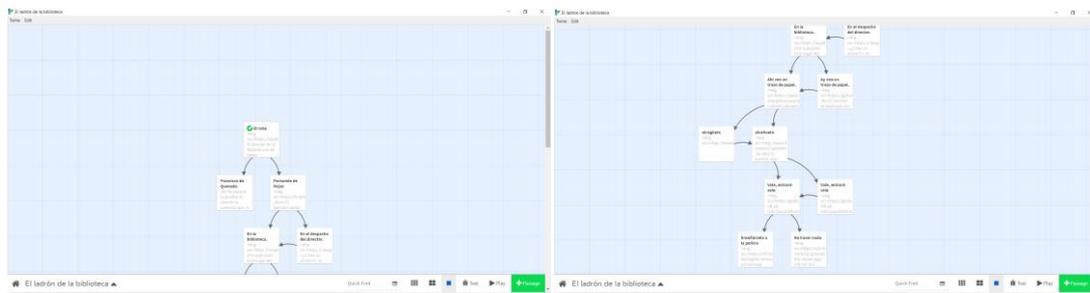


Figura 1 y 2. Desglose de la trama en la herramienta Twine y sus posibles secuencias. Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de relato interactivo cobra mayor relevancia hasta en el universo transmedia (Amador, 2018), concretamente en la serie televisiva estadounidense, *Black Mirror*, que emitió en el 2008 en Netflix, *Bandersnatch*, una película que incorporaba estos elementos interactivos, en donde la audiencia podía manipular las acciones del protagonista desde su mando a distancia y que obtuvo una gran aceptación por parte de los espectadores (Ramallal, Garbellini y Merchán, 2019).

Para nuestra iniciativa, aprovechamos la popularidad que ha alcanzado la narrativa transmedia y elaboramos una historia basada en la propuesta que había realizado Enclave RAE (2019), en su cuenta de Twitter, donde también se persigue motivar a los usuarios para que empleen correctamente la lengua española a partir del desarrollo de una historia interactiva.

El argumento principal de nuestro relato se centraba en descubrir quién ha robado la copia original de *La Celestina*. Por lo tanto, y para recuperar la obra perdida, el usuario, quien desempeña el papel de detective, tendrá que resolver el misterio para cumplir con éxito la misión.



Figura 3. Ejemplo detallado de la elaboración de la historia en Twine. Fuente: Elaboración propia.

Al escribir nuestra historia, como se puede apreciar en la figura 3, pudimos añadir imágenes, que recrearían la situación que narramos, y colocar enlaces entre corchetes, que serán las dos opciones que ofreceremos a nuestros alumnos para pasar al siguiente nivel, como se aprecia en la figura 4 y 5. Este tipo de situaciones creadas por el profesor ofrece numerosas posibilidades didácticas para la comunidad educativa, así como brindar la oportunidad a los alumnos de realizar actividades atractivas desde un espacio virtual.



Figura 4 y 5. Ejemplo detallado del inicio de la historia en Twine. Fuente: Elaboración propia.

2.3. Delimitación conceptual de la gamificación: características y aportes al marco de la Educación Superior

Pese a las posibles discrepancias entre los expertos sobre la clasificación de la gamificación dentro del marco académico, creemos que es preciso comprender en qué consiste este concepto en palabras de Gallego (2014):

«Gamificar es plantear un proceso de cualquier índole como si fuera un juego. Los participantes son jugadores y como tales son el centro del juego, y deben sentirse involucrados, tomar sus propias decisiones, sentir que progresan, asumir nuevos retos, participar en un entorno social, ser reconocidos por sus logros y recibir retroalimentación inmediata. En definitiva, deben divertirse mientras se consiguen los objetivos propios del proceso gamificado» (Gallego et al., 2014).

La gamificación aplica esos principios lúdicos en contextos que no estaban diseñados para ello, como puede ser el marco académico, a fin de mejorar los procesos de E-A, aumentar la productividad, incrementar la motivación y favorecer el desarrollo de habilidades de los estudiantes (Nicholson, 2018). Esta estrategia aporta una nueva visión de la forma que ya conocíamos en el campo de la enseñanza, de ahí que nos surgió el interés de crear una propuesta digital, que nos permita corroborar el éxito que miden los expertos y comprobar si se puede extrapolar a la plataforma virtual.

Esto supone todo un reto para los docentes ya que, en su elaboración, perdemos varios factores que pueden afectar el resultado de nuestro estudio, como es el caso de la movilidad. Al tratarse de una propuesta estática, llevada a cabo desde un dispositivo electrónico, los alumnos pierden esa oportunidad de interactuar con la sala, al tener que estar sentados frente a la pantalla para poder ejecutar el juego. En consecuencia, elegimos una plataforma capaz de captar la curiosidad del alumnado, con una serie de elementos que les inciten a seguir participando, como es el caso de nuestra herramienta objeto de estudio, *Twine*.

3. MÉTODOS Y MATERIALES

En esta sección, pretendemos señalar nuestro método de investigación, en donde hemos realizado un rastreo de la bibliografía relacionada con la cuestión que nos incumbe. Destacamos así las premisas metodológicas que han seguido esta investigación como puede ser el aprendizaje de la lengua asistida por ordenador (ALAO) y, en una segunda instancia, el factor lúdico que caracteriza nuestro modelo pedagógico, tal y como hemos desarrollado en el apartado del marco teórico.

Según el Diccionario de términos clave de ELE del Centro Virtual Cervantes, ALAO se caracteriza por la aplicación didáctica de las TIC, como medio al servicio de los discentes de lenguas, para adquirir y desarrollar la lengua meta en un contexto virtual (Imedio, 2000). Entre las posibilidades didácticas que nos ofrece este aprendizaje, podemos observar las siguientes ventajas:

1. El alumno adquiere un mayor grado de responsabilidad y autonomía, al ser el protagonista de su propio aprendizaje.
2. Favorece la toma de decisiones, en relación a la forma de desarrollar su aprendizaje, como puede ser su ritmo de trabajo, la dificultad lingüística, el repaso de los contenidos, entre otros.
3. El alumno recibe una retroalimentación por parte del programa, que le facilita una serie de correcciones para evaluar y perfeccionar su proceso de aprendizaje.



El desarrollo de nuestra investigación se complementa de un estudio de campo a un total de quince (15) sujetos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y su posterior análisis, donde desglosaremos los datos que hemos obtenido al finalizar nuestra propuesta.

Cabe mencionar que, pese a que nuestro grupo cuente con un total de quince (15) alumnos, se trata de un número significativo, porque es una muestra representativa de la cifra total de estudiantes que forman parte de la ratio de la asignatura en el grado de Lenguas Modernas de dicha universidad; a los que se les va a implementar una enseñanza innovadora, a partir de una propuesta llevada a cabo por la investigadora junto con la profesora titular del curso, en una (1) sesión de clase que tendrá una duración total de 50 minutos.

3.1. Participantes

Como ya anunciábamos en el apartado anterior, este estudio contó con la participación de quince (15) estudiantes de Español estándar: técnicas de expresión y comprensión. En cuanto a la distribución por sexos, véase la figura 6, el 13% de nuestro grupo estaba compuesto por un total de dos (2) hombres y un 87% restantes por tres (3) mujeres, como se puede apreciar en la figura X. De este grupo, cabe destacar que solo un 83% (11) de los sujetos contestaron al cuestionario que presentamos al final de la investigación, debido a que los cuatro (4) alumnos restantes no contestaron a las encuestas que les enviamos al correo electrónico institucional (figura 7).

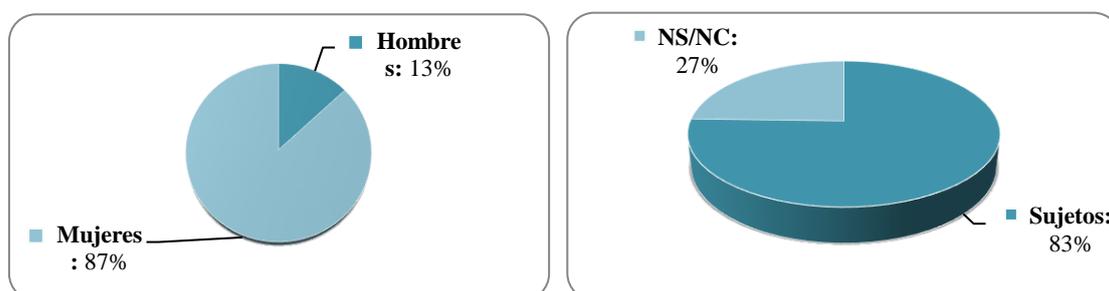


Figura 6. Número total de sujetos en la investigación. Figura 7. Número de participantes en el cuestionario final.

3.2. Materiales

Esta dinámica consiste en que los alumnos serán los principales responsables de dirigir el rumbo de un cuento virtual creado por las autoras, en donde deberán responder a las opciones que les brindará *Twine* y que, dependiendo de las respuestas que elijan, el relato contará con un desenlace diferente al del resto de los compañeros. Las preguntas estaban relacionadas con aspectos lingüísticos y literarios, contenidos que habían aprendido durante la unidad y que, por ende, permitirían a las profesoras comprobar si los alumnos han alcanzado los contenidos mínimos al completar con éxito la actividad que habíamos diseñado.

Por consiguiente, nuestro primer paso en el desarrollo de nuestro estudio se centró en presentar la finalidad de nuestra investigación, con la intención de ponerles en antecedentes y obtener su consentimiento para tal proyecto. Una vez mostraron su conformidad para

comenzar con la dinámica, expusimos las características principales de la herramienta Twine, así como mostrarles las funciones básicas desde sus dispositivos electrónicos.

A lo largo de nuestra historia, los alumnos deberían leer la información que aparecería en pantalla, véase la figura 8, para responder correctamente a cada una de las pautas que se les indicaba: como el uso correcto de la lengua española o la puesta en práctica de sus conocimientos literarios.



Figura 8. Muestras de la actividad diseñada con la herramienta Twine. Fuente: elaboración propia.

Mediante la observación, las autoras pudimos comprobar que los alumnos habían adquirido los contenidos y objetivos mínimos al realizar correctamente la prueba en cuestión. En otras palabras, si los estudiantes eran capaces de resolver el misterio de la historia y de responder adecuadamente cada una de las preguntas, significaría que habían aplicado sus conocimientos con éxito. De lo contrario, los alumnos tendrían la posibilidad de volver un paso atrás, para corregir su respuesta.

3.3. Instrumentos de evaluación

Al finalizar nuestro periodo de estudio, los participantes realizaron un cuestionario ad hoc a través de su correo electrónico institucional, para acotejar el grado de satisfacción durante el proceso de la investigación.

Como se observa en la tabla 1, optamos por elaborar esta encuesta, con el fin de conocer la opinión de nuestros sujetos sobre los recursos y los contenidos empleados durante nuestra sesión. Este instrumento constaba de un total de 6 preguntas: 1 pregunta de escala Likert, 3 preguntas SÍ/NO, 1 pregunta de escala numérica y 1 pregunta abierta, para recopilar sus sugerencias y observaciones sobre nuestra propuesta.

Tabla 1. Selección de preguntas para el cuestionario final.

| Pregunta | Tipo de pregunta | Opciones de respuesta |
|---|------------------|--|
| 1. ¿Crees que la literatura es útil como recurso para aprender o mejorar un idioma? | Escala Likert | Sí, mucho - Sí, bastante - Algo - Nada |
| 2. ¿Ha aumentado tu interés o curiosidad por investigar o leer más literatura en español tras estas clases? | Elección única | Sí - No |
| 3. ¿Crees que has podido repasar la gramática o el léxico con la actividad en Twine? | Elección única | Sí - No |
| 4. ¿Te gustaría usar de nuevo este tipo de actividades o plataformas en clase? | Elección única | Sí - No |
| 5. ¿Con qué puntuación valoras la propuesta didáctica? | Escala numérica | Puntuación de 1 a 10 |
| 6. ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar esta propuesta? | Pregunta mixta | Abierta |

De este modo, los alumnos tuvieron la oportunidad de transmitir a las autoras de este trabajo su opinión acerca de esta práctica, si creían que era una herramienta complicada de usar, si la recomendarían como una herramienta recurrente en el futuro o si, por el contrario, había algún aspecto que deberíamos tener en cuenta para perfeccionarla en posteriores sesiones.

4. RESULTADOS

La indagación se ha fundamentado, por un lado, en el cumplimiento de la actividad y, por otro, en la participación individual de la encuesta de los informantes durante las sesiones del periodo de la investigación. Se estableció que los resultados obtenidos sirvieran para medir el éxito de esta propuesta entre los alumnos, así como su nivel de adquisición de la lengua española.

Cabe destacar que, como ya comunicamos en el apartado de Participantes, un total de 4 sujetos no realizaron el cuestionario. Dato que quedará reflejado en las respuestas "NS/NC".

La primera encuesta determina que el 40% de los participantes consideran que la literatura es un recurso muy útil para el aprendizaje de contenidos lingüísticos, mientras que un 33% opina que es bastante útil, como podemos apreciar en la figura 4.



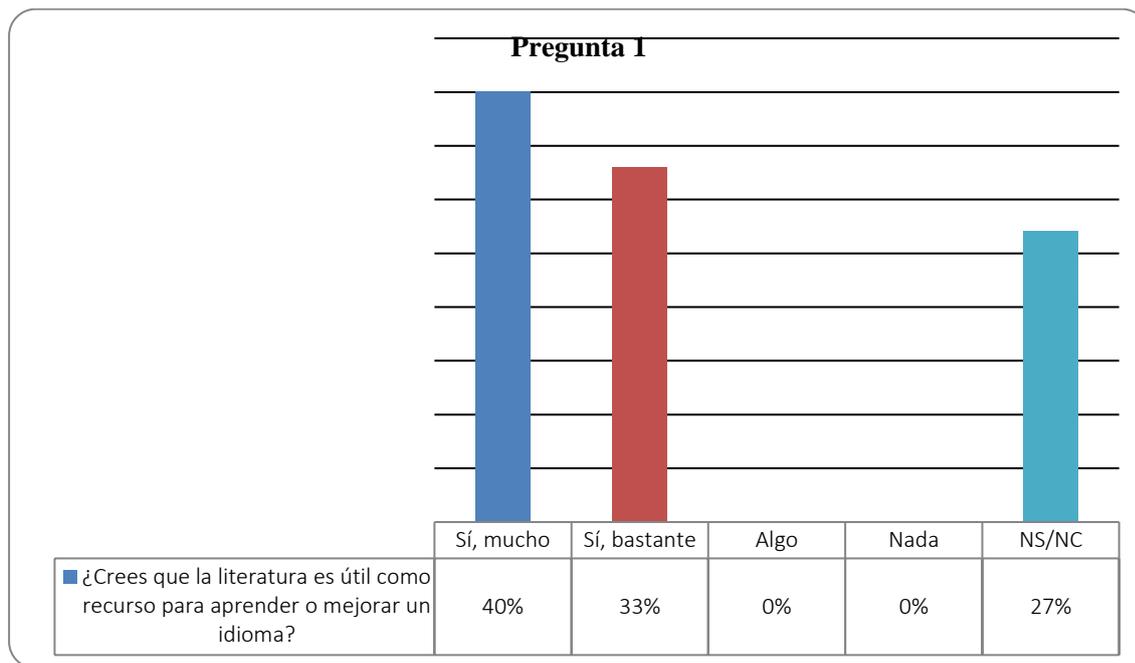


Figura 9. Resultados de la pregunta 1.

A la pregunta de si les había producido un mayor interés de conocer más acerca de la literatura española tras la investigación, un 57% respondió que sí, frente a un 16% que afirmaba que no les había suscitado ninguna curiosidad por este contenido.

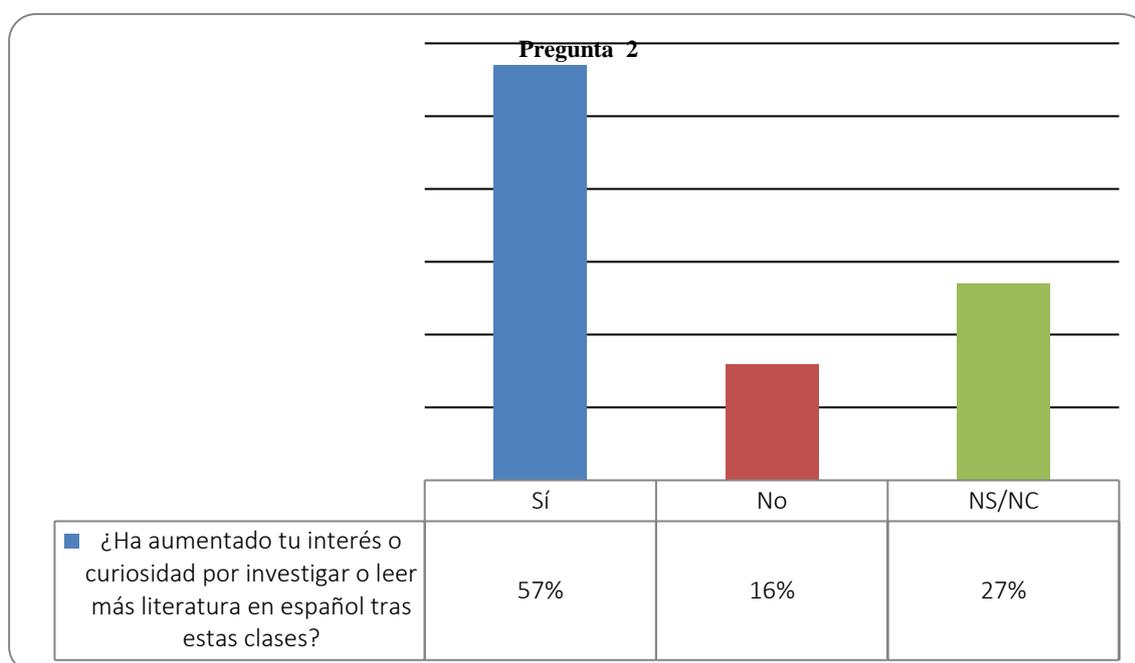


Figura 10. Resultados de la pregunta 2.

La tercera pregunta de la encuesta muestra que el 73% de los participantes consideran que *Twine* es una herramienta muy útil para el aprendizaje de gramática y léxico, mientras que, dentro de ese 73%, un 1.3% opina que es bastante útil, como podemos apreciar en la figura 6.

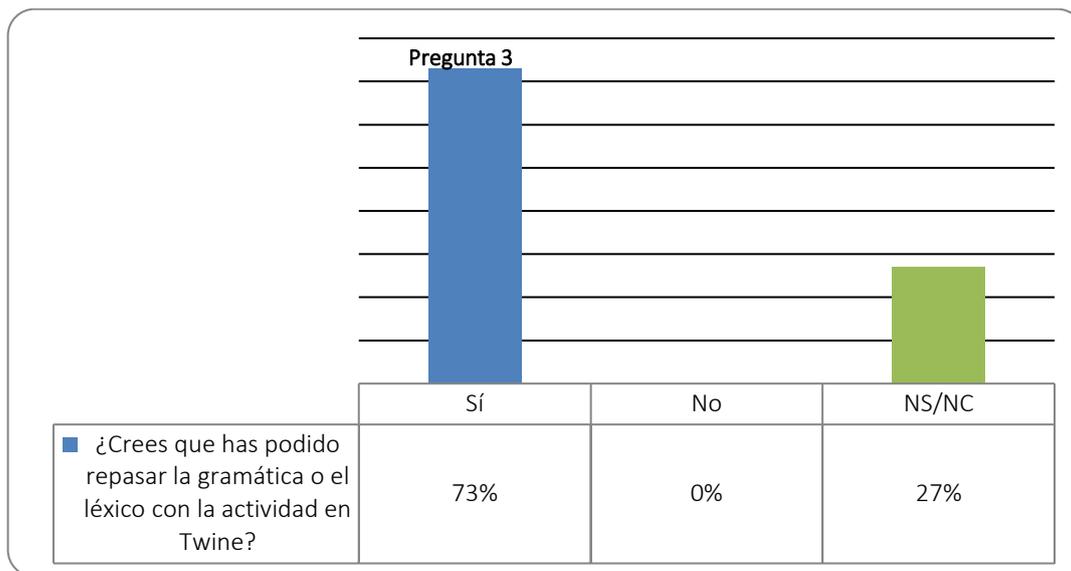


Figura 11. Resultados de la pregunta 3.

En relación con la pregunta 4, los sujetos que participaron en la encuesta afirmaron con un 73% que sí volverían a utilizar la plataforma o este tipo de actividad en un futuro, como se aprecia en la figura 7.

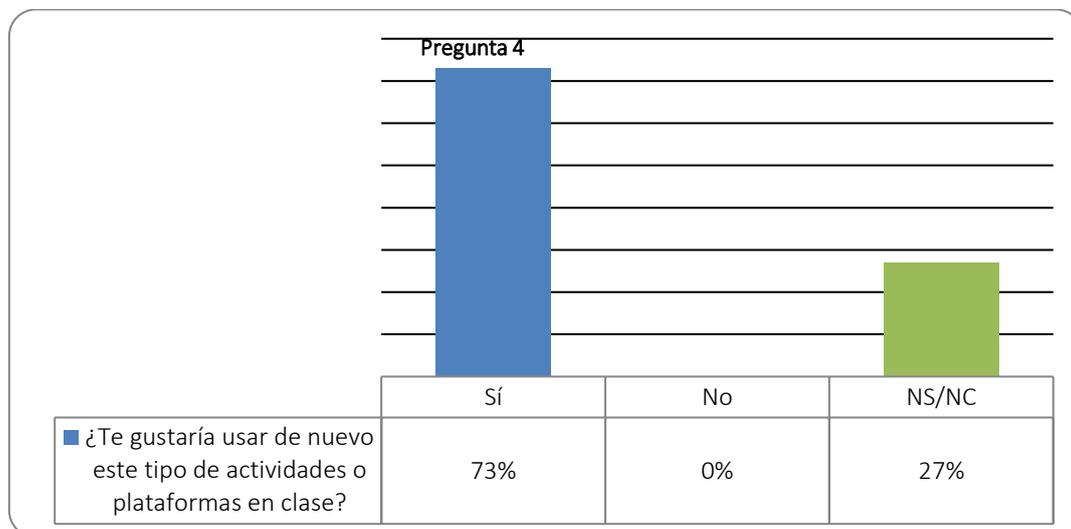


Figura 12. Resultados de la pregunta 4.

Los alumnos mostraron su grado de satisfacción en la siguiente pregunta, donde calificaron con una escala numérica la puntuación que le darían a nuestra propuesta. El 40% de los encuestados calificaron la sesión con un 9-10, mientras un 33% de los sujetos la valoraron con una puntuación de 7-8, véase la figura 8.

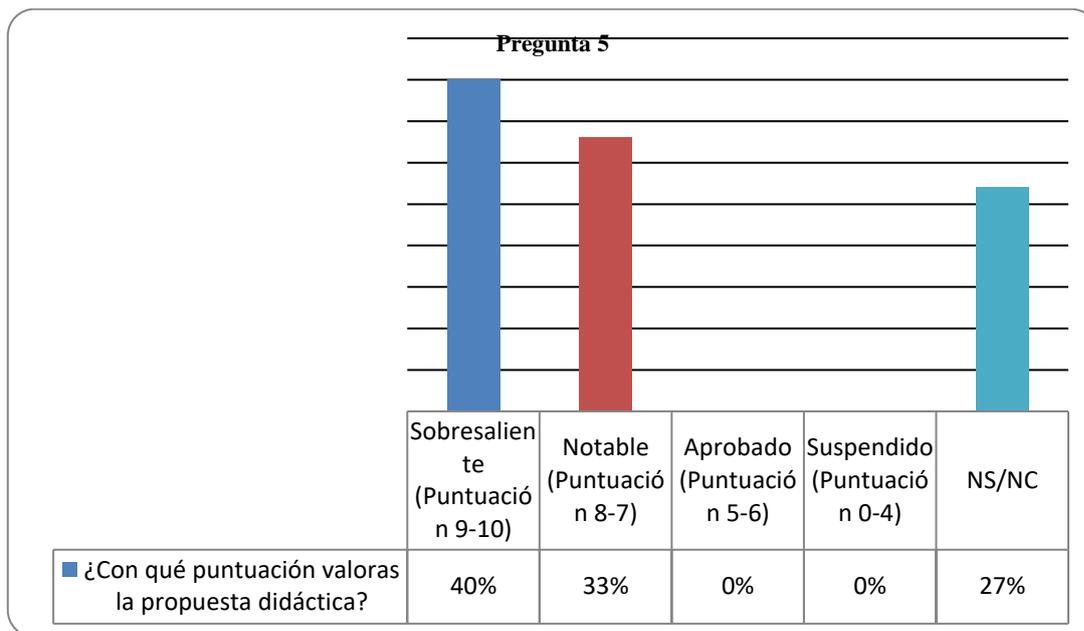


Figura 13.

Resultados de la pregunta 5.

En cuanto a la pregunta que hicimos a los alumnos sobre las posibles mejoras de nuestra propuesta didáctica (tabla 2), los alumnos tuvieron la oportunidad de redactar sus opiniones acerca de los distintos aspectos que se podrían mejorar y que tendremos en cuenta en futuras líneas de investigación.

Tabla 2. Sugerencias de mejora de los informantes.

| Informantes | Respuesta a la pregunta: ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar esta propuesta? |
|--------------|--|
| Informante 1 | No, ninguna. |
| Informante 2 | Facilitar el uso de estos recursos en dispositivos electrónicos que no sean ordenadores (tablets, smartphones, etc.), ya que la plataforma no responde tan bien en un smartphone como en un ordenador. |
| Informante 3 | NS/NC |
| Informante 4 | Mi sugerencia es trabajar más la creatividad de los alumnos tal y como se hizo con esta actividad. |
| Informante 5 | NS/NC |
| Informante 6 | Que la actividad de "Elige tu historia" fuera algo más larga. Pero, por lo demás, he disfrutado mucho haciendo la actividad. |
| Informante 7 | Sí, creo que la actividad mejoraría si se buscara la forma de que nuestros comentarios pudiesen ser anónimos, ya que personalmente a mí me da bastante vergüenza que lean las cosas que escribo y que se me ocurren, por eso creo que podría haberlo hecho mejor y con más soltura si solo yo y la investigadora (en este caso usted) lo pudiésemos ver. |
| Informante 8 | No, me ha gustado mucho la propuesta formulada. |

| Informantes | Respuesta a la pregunta: ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar esta propuesta? |
|---------------|--|
| Informante 9 | NS/NC |
| Informante 10 | NS/NC |
| Informante 11 | No. |
| Informante 12 | No tengo ninguna sugerencia. |
| Informante 13 | No tengo sugerencias. |
| Informante 14 | No. Me ha parecido bastante bien. |
| Informante 15 | No. |

En relación a los diferentes comentarios que han podido desarrollar a lo largo de esta última pregunta, un 27% de los sujetos ofrecieron algunas indicaciones para mejorar nuestra propuesta, un 46% estaban conformes con la propuesta tal y como se ha organizado, y un total de 27% no sabe o no contesta la pregunta.

Esta valoración personal al transmitirnos su opinión de ampliar las pruebas, de tal manera que se puedan trabajar otros contenidos de índole cultural o de recomendar este tipo de iniciativas a otros compañeros en futuras sesiones en el aula de CURSO, quedará reflejada en nuestros informes, como aspectos que se pueden mejorar en posibles líneas de investigación.

5. DISCUSIÓN

Tras la recopilación de los resultados en el apartado anterior, pretendemos responder a las preguntas que esbozamos al inicio de este documento, mediante la comparación de los resultados con las afirmaciones de los autores que anteriormente hemos citado.

Entre los hallazgos más importantes que hemos encontrados, destaca la rotunda aceptación que ha obtenido esta propuesta por parte del alumnado de la asignatura, al contestar en la encuesta que les había parecido interesante la implementación esta herramienta y que recomendaban su uso en futuras sesiones. Este dato es muy similar a los que obtuvimos en anteriores estudios (Rodríguez y Elías, 2017a, 2017b y 2019) y refuerza nuestro punto de vista inicial de querer ofrecer una propuesta interactiva y significativa con un alto nivel de éxito en los resultados.

Los resultados obtenidos por los alumnos, en cuanto a la asimilación de contenidos, nos permite comprobar que efectivamente *Twine* es una herramienta útil para este propósito y subrayan las conclusiones obtenidas por Martínez (2016), quien afirma que las TIC en el marco educativo ofrecen numerosas posibilidades didácticas; como la simultáneamente adquisición de contenidos y el desarrollo de la competencia literaria, entre otros.

En consecuencia, los resultados proporcionan un soporte concluyente sobre las hipótesis establecidas al inicio de nuestro estudio, en donde podemos comprobar que es factible ofrecer una propuesta que enriquezca la asignatura en el marco europeo de la Educación Superior. Asimismo, ponemos en relieve la importancia que el uso de las TIC, para aprovechar la pericia



de nuestros discentes y dotarles de las herramientas necesarias que les permitan alcanzar los objetivos establecidos durante el curso.

6. CONCLUSIONES

Finalmente, y tras la discusión de los resultados obtenidos en el apartado anterior, pudimos corroborar que la herramienta *Twine* facilita el desarrollo de los contenidos lingüísticos y de las habilidades del alumno. Los datos que obtuvimos en la encuesta ad hoc confirman que un alto porcentaje de los alumnos alcanzaron los objetivos establecidos por la asignatura, además de realizar con éxito la propuesta que habíamos diseñado para ellos. Este resultado desencadenó en un aprendizaje significativo de los contenidos y en una mejora de la formulación de las estructuras gramaticales en las posteriores situaciones de aprendizaje realizadas en clase.

Las valoraciones de los sujetos de la investigación nos permitieron medir la validez de nuestra propuesta, a través del cumplimiento de la tarea realizada y de los comentarios ofrecidos por ellos en el cuestionario. Por tanto, podemos afirmar que *Twine* es una herramienta idónea para diseñar actividades que favorezcan la integración de la literatura, desarrollen las competencias clave y adquieran los diferentes contenidos de la materia.

Del mismo modo, resaltamos el alto potencial que posee la literatura como género, bien por su riqueza lingüística o por su versatilidad en grupos con un bagaje lingüístico limitado, que hace de la literatura un contenido apropiado en el aprendizaje de lenguas extranjeras. Por consiguiente, confirmamos que *Twine* es adecuada en cualquier contexto educativo, al ser un recurso flexible, que permite su adaptación a cualquier nivel, grupo y asignatura que se precie.

En una última instancia, nos gustaría destacar la labor que ejercen los docentes durante los procesos de E-A de los estudiantes, ya que su participación es fundamental para que se produzca este aprendizaje. Este periodo de investigación nos ha permitido reflexionar acerca de las medidas que toman estos profesionales de la educación para estar al día de las diferentes novedades que emergen, sin olvidarnos de la formación complementaria que realizan para poder brindar al alumnado una educación que se adapta a las demandas del siglo XXI.

Podemos extraer como balance final de la conclusión que esta investigación ha abordado cuestiones que en la comunidad educativa no se ha profundizado en su totalidad: como la presencia de la literatura en los manuales de texto y la explotación de este género en el aula de lenguas extranjeras. Esto nos permite realizar un primer acercamiento a estas cuestiones que nos incumbe como docentes de *Español estándar: técnicas de expresión y comprensión, a modo de concienciar a los expertos* de la materia y crear un debate en torno a la discusión que nos interesa.



7. REFERENCIAS

- AA. VV. (2008). Aprendizaje de la lengua asistido por ordenador. Diccionario de términos clave de ELE. Recuperado de: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/aprendizajelenguaasistordenador.htm
- Albaladejo, D. (2007). Marco teórico para el uso de la literatura como instrumento didáctica en la clase de ELE. MarcoELE, núm. 5. Recuperado de www.marcoele.com/num/5/02e3c099fc0b38904/albadalejo.pdf
- Amador, J.C. (2018). Educación interactiva a través de narrativas transmedia: posibilidades en la escuela. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 10 (21), 77-94. DOI: 10.11144/Javeriana.m10-21.eint
- Barro, A. S. (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en el sistema universitario español. Madrid: CRUE.
- Clares, J., y Gil, J. (2008), Recursos tecnológicos y metodologías de enseñanza en titulaciones del ámbito de las ciencias de la educación. *Bordón* 60 (3), 21-33. Recuperado de: <http://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/viewFile/28998/15>
- Cobo, J.C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *ZER*, 14 (27), 295-318. 44. Recuperado de: <http://www.ehu.eus/zer/hemeroteca/pdfs/zer27-14-cobo.pdf>
- Enclave RAE. (2019). ¡Nueva aventura de Enclave RAE! Recuperado de <https://twitter.com/enclaverae/status/1091380905317421058?lang=es>
- Gallego, F. Molina, R. y Llorens, F. (2014). Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje. XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática. Universidad d'Alicante.
- Gwin, T. (1990). Language skills through Literature. *English Teaching Forum* XXVIII.
- Imedio, G. (2000). «Autonomía del aprendizaje y la negociación en el contexto intercultural». En *Cuadernos Cervantes de la lengua española*, n.º 26, VI, pp. 32-36.
- Lazar, G. (1993). *Literature and Language Teaching. A Guide for Teachers and Trainers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lerner, I. (1999). El placer de leer. Lecturas graduadas en el curso de ELE. *Actas del X Congreso Internacional de ASELE*, 401-408.
- Martín Ramallal, P., Bertola Garbellini, A. y Merchán Murillo, A. (2019). Blackmirror-Bandersnatch, paradigma de diégesis hipermedia para contenidos mainstream VOD. Ámbitos. *Revista Internacional de Comunicación*, 45, 280-309.
- Martínez, A. (2016). Las TIC en Lengua Castellana y Literatura: Criterios de calidad y recursos didácticos. *Revista científica de opinión y divulgación*. En *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, núm. 34. ISSN: 1699-3748.



- Mendoza, A. (2008). La utilización de materiales literarios en la enseñanza de lenguas extranjeras. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Muntal, J. (2019). Entrar en el bosque encantado: los textos literarios en el aula de ELE. [Webinar]. Recuperado de <https://www.difusion.com/tienda/entrar-en-el-bosque-encantado-los-textos-literarios-en-el-aula-de-ele/>
- Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. *Childhood Education*.
- Palomar, M. J. (2009). Ventajas e inconvenientes de las TIC en la docencia. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*, 25. Recuperado de: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_25/MARIA JOSE PALOMAR SANCHEZ01.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_25/MARIA_JOSE_PALOMAR_SANCHEZ01.pdf)
- Richards, J.C. y Rodgers, T.S. (1986): *Approaches and Methods in Language Teaching*. Cambridge University Press.
- Rodríguez, N. y Elías, C. (2017a). La enseñanza de la literatura digital a través de las infografías. Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia (CUICID). Facultad de Ciencias de la Información -Universidad Complutense de Madrid.
- Rodríguez, N. y Elías, C. (2017b). La literatura infantil y juvenil digital como recurso para el aprendizaje léxico-gramatical en el aula de ELE. *Jornadas Virtuales de Colaboración y Formación Virtual USATIC*. Universidad de Zaragoza.
- Rodríguez, N. y Elías, C. (2019). El uso de la plataforma digital como medio para el aprendizaje de contenidos de la asignatura Español Estándar en la ULPGC. Editado por: Prensas de la Universidad de Zaragoza. 1ª edición, 2019. Nº páginas: 334. ISBN: 978-84-17873-75-2.
- Sanz, C. (2004). *Libros-juegos: estímulos interactivos para neolectores*. Edetania: estudios y propuestas socio-educativas, ISSN 0214-8560, Nº. 30, 2004, págs. 47-68

Para citar este artículo:

Elías, C. I., y Rodríguez, M. N. (2019). Twine como herramienta digital para el desarrollo de la competencia lingüística y literaria en el marco de la Educación Superior. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 68-83.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1379>





La operacionalización de las competencias digitales en la literatura (2001-2016): una metasíntesis

Digital competences operationalization in the literature (2001-2016): a meta-synthesis

David Arturo Acosta Silva

davidacostasilva@gmail.com

Corporación Universitaria Unitec (Colombia)

Resumen

Las investigaciones sobre las competencias digitales han reportado resultados discordantes en lo relativo a su posesión por parte de los jóvenes. Se ha argumentado que ello es producto de la diversidad de concepciones teóricas desde las que parten dichos estudios. Lo anterior implica que el constructo de las competencias digitales no se ha concretado definitivamente y que es necesario continuar con su revisión. Un camino para lo anterior es analizar su operacionalización. Por tanto, se realizó una metasíntesis de 50 estudios que exploraron las competencias digitales de los jóvenes empíricamente. Nuestros resultados indican algunos problemas en la operacionalización, por lo que se concluye la necesidad continuar mejorándola, lo cual permita generar propuestas más comprensivas de competencias y se reduzcan imprecisiones.

Palabras clave: competencias, habilidades, joven, tecnologías de la información y la comunicación, nativos digitales, metasíntesis.

Abstract

Research on digital competencies has reported discordant results regarding their possession by young people. It has been argued that this is a product of the diversity of theoretical frameworks. This implies that the digital competencies construct has not been definitively finalized and it is necessary to continue its revision. One way to carry out this process is to analyze its operationalization. Therefore, a meta-synthesis of 50 studies was conducted to empirically explore the digital competences of young people. Our results indicate some problems in this operationalization, concluding the need to continue improving it, which will allow generating more comprehensive competencies proposals and reducing inaccuracies.

Keywords: competence, skills, young persons, ICT, digital natives, meta-synthesis.



1. INTRODUCCIÓN

La relación de los jóvenes y la tecnología ha recibido en Occidente una constante atención tanto por la academia como por la sociedad en general al menos durante los últimos 40 años (Selwyn, 2009). Capturada por la etiqueta «nativos digitales» (Pensky, 2001), es común que se caracterice a los jóvenes como expertos en tecnología, esto es, como poseedores de altos niveles de competencias digitales.

No obstante, lo anterior ha sido puesto en duda por estudios que han buscado verificar si efectivamente los jóvenes son competentes a tal grado (entre otros, Bennett, Maton, y Kervin, 2008; Margaryan, Littlejohn, y Vojt, 2011). Sus resultados, en general, apuntan a que dicha experticia podría ser calificada de mito. Sin embargo, y aunque en un número mucho menor, también existen otros que han encontrado pruebas de su veracidad (por ejemplo, Roig y Pascual, 2012), lo que indicaría que no existen conclusiones definitivas.

Un factor que posiblemente incida en estos resultados discordantes es que las investigaciones usualmente se fundamentan en concepciones diferentes sobre qué entender por competencia digital; incluso pueden llegar a emplear otros constructos teóricos (habilidades digitales, alfabetización digital, etc.) de forma equivalente o paralela (Acosta, 2017; Ala-Mutka, 2011; Janssen et al., 2013). Así, ocurren superposiciones, préstamos y oposiciones teóricas, al punto que esta situación ha sido caracterizada como «una jungla de jerga» (Ferrari, 2012, p. 11).

Por ende, se puede argumentar que la conceptualización sobre las competencias digitales no se ha concretado definitivamente, aunque sea posible establecer un núcleo teórico común relativamente estable (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, Punie y Redecker, 2012; Ilomaki, Kantosalo y Lakkala; 2011; Janssen, et al., 2013). Esta situación va en contra de la validez teórica del constructo (Cohen, Manion, y Morrison, 2007; Mouton y Marais, 1996) y podría ser la causa de los resultados contradictorios mencionados (Ogden, 2012). De tal manera, consideramos que se requiere continuar con la revisión de dicha conceptualización (Acosta, 2017; Ala-Mutka, 2011; Janssen et al., 2013).

Un camino para tal examen implica analizar cómo esta ha sido operacionalizada en los diferentes estudios; ello gracias a que la conceptualización y la operacionalización son procesos íntimamente imbricados e interdependientes, al punto que la calidad y claridad de una afectan a otra (Lynham, 2002; Mouton y Marais, 1996; Ogden, 2012). Esto es especialmente notorio en un concepto tan multidimensional y cargado de posturas teóricas como lo es el de las competencias digitales.

Si entendemos a la operacionalización¹ como la forma en la que una postura teórica ha sido traducida en un estudio a un grupo de características, comportamientos o fenómenos observables para ser medidos por sus instrumentos (Cohen, Manion, y Morrison, 2007; Mouton y Marais, 1996), entonces su examen tendría como objetivo establecer su claridad, precisión y, por tanto, su validez como constructo de medición (Mouton y Marais, 1996, pp. 59 y 66). Pero también, como afirmamos, nos permite dar el paso adicional de revisar la teoría misma: en tanto que es una conexión explícita entre la fase de conceptualización y la práctica (Lynham, 2002, p. 232), su análisis posibilita observar cómo se expresa la teoría y, en consecuencia, probarla y refinarla, a fin de mantenerla actualizada, relevante y útil en la praxis (Lynham, 2002, p. 234), mejorando su validez (Mouton y Marais, 1996). Ahora, aunque



hablar de «operacionalización» en estudios cualitativos (como algunos de los explorados) no sea técnicamente correcto, Mouton y Marais (1996, p. 70) nos recuerdan que en esos casos ocurren los mismos problemas metodológicos en la relación entre teoría y medición. Por ello seguiremos refiriéndonos a este proceso con dicha etiqueta.

Asimismo, el análisis de la operacionalización tiene una ventaja adicional: al verificar si la realizada frente a las competencias digitales tiene puntos en común en los diferentes estudios, podemos determinar con mayor seguridad si los resultados de estos son comparables o no; determinando así si realmente estamos estudiando el mismo fenómeno (lo que pusimos en duda previamente; Acosta, 2017).

Ahora, los estudios más cercanos al anterior abordaje han sido aquellos que han realizado revisiones sobre las diferentes formas en las que se han evaluado las competencias digitales, ya sea como su objetivo principal (por ejemplo, Kantosalu, Ilomäki, y Lakkala, 2011) o, de manera más usual, como parte de su propia generación de propuestas de herramientas de evaluación (entre otros, Esteve y Gisbert, 2013).

Cuatro conclusiones podemos extraer de ellos: en primer lugar, la naturaleza de estas evaluaciones puede ser resumida en dos categorías principales: aquellas que han desarrollado estándares para certificar la posesión de la competencia y aquellas que han producido herramientas de medición (Cha et al., 2011). En segundo lugar, las herramientas que estas han empleado, si bien diversas, se han concentrado primordialmente en el uso de métodos cuantitativos (Acosta, 2017; Litt, 2013; van Deursen y van Dijk, 2010). Tercero, sus revisores han señalado también sus problemas metodológicos; entre otros se mencionan: el empleo de muestras poco representativas (Gui y Argentin, 2011; Litt, 2013; Margaryan, Littlejohn, y Vojt, 2011; van Deursen y van Dijk, 2010), la evaluación exclusiva del conocimiento sobre términos o de la frecuencia de uso (Gui y Argentin, 2011; Margaryan, Littlejohn, y Vojt, 2011) y el uso extendido de las autoevaluaciones, las cuales poseen problemas de validez (Aesaert, y van Braak, 2015; Gui y Argentin, 2011; van Deursen y van Dijk, 2010).

Finalmente, y en relación directa con nuestro objetivo, se plantea que no existe un consenso sobre cuáles son los aspectos puntuales a evaluar (esto es, su operacionalización) (Kantosalu, Ilomäki, y Lakkala, 2011). Además, rara vez se ha avanzado en ello de forma sistemática, de manera que existe una urgente necesidad de definiciones operacionales sólidas que guíen a las investigaciones (Ala-Mutka, 2011; van Deursen y van Dijk, 2010).

Frente al anterior panorama, el proyecto de investigación que presentan estas líneas tuvo como objetivo el explorar cómo los estudios sobre las competencias digitales de los jóvenes (durante el período comprendido entre 2001 y 2016) han operacionalizado las diferentes las posturas teóricas sobre las competencias digitales (incluyendo también constructos paralelos) en sus procesos de evaluación; esto es, establecer cuáles han sido las competencias digitales consideradas y cómo han sido expresadas en los diferentes instrumentos de evaluación.

2. MÉTODO

Para enfrentarnos al anterior problema consideramos que la opción más acertada sería la realización de una metasíntesis (Bondas y Hall, 2007; Sandelowski y Barroso, 2003) y no la realización de una revisión de literatura. Ello porque este método permite la revisión sistemática de estudios previos a fin de comparar sus hallazgos, clarificar sus posibles inconsistencias, articular sus diferentes marcos teóricos y revisarlos críticamente, bajo la



meta fundamental de ir más allá de la mera descripción y resumen (Bondas y Hall, 2007; Timulak, 2009). La necesidad del empleo de esta aproximación también la comparten otros de los investigadores del área (Margaryan, Littlejohn, y Vojt, 2011).

Nuestra apropiación de la metasíntesis nos llevó a ampliar su cobertura habitual a fin de incluir en nuestra revisión investigaciones tanto de corte cualitativo (que es lo usual) como también cuantitativo y mixto; la razón para esta decisión es que nuestro objetivo era el examen de la operacionalización, independientemente del tipo de estudio; no obstante, mantuvimos la estructura y metodología del análisis intacta.

Selección. Los estudios por analizar fueron seleccionados teniendo como principal criterio de inclusión el que tuviesen como objetivo la identificación en los jóvenes de las competencias digitales (o constructos paralelos). Asimismo, que fueran reportes de investigaciones publicadas en revistas científicas, siendo su fecha de publicación entre 2001 (fecha de aparición de la expresión nativos digitales) y 2016 (fecha de la recolección de los datos originales). Por su parte, los criterios de exclusión fueron: que fueran exploraciones netamente teóricas; que se centrasen en una competencia particular (como la computacional); que analizaran otros grupos étnicos; que estuviesen presentadas en literatura gris, libros o tesis; y, finalmente, que estuviesen escritas en idiomas diferentes al español y al inglés.

El proceso de recolección de los artículos (detallado en Acosta, 2017), realizado en las principales bases de datos (como Scopus, WoS o Google Scholar), nos llevó a la obtención de 50 artículos (véase [material suplementario A](#)): 20 de ellos manejando el concepto de competencia digital y los 30 restantes trabajando con constructos paralelos.

Proceso de análisis. Para su revisión se empleó el modelo de análisis de datos cualitativos propuesto Miles y Huberman (1994), teniendo como principal estrategia el apilamiento (stacking) de casos comparables. Así las cosas, se extractaron de los 50 artículos los ítems empleados para la evaluación de las competencias, ya fuera que estuviesen presentados en la descripción de sus instrumentos, en el análisis de sus resultados o, incluso, en sus planteamientos teóricos. Aunque esto implica que se mezclaron diferentes tipos de elementos, esta era la única manera disponible para establecer qué se había evaluado, ya que muchos de los estudios no reportaron la totalidad de los instrumentos empleados, así que la información debía extraerse a través de otros medios.

Estos elementos fueron luego codificados a partir, tanto de las categorías generales establecidas en un estudio previo (Acosta, 2017), como mediante la generación de nuevos códigos en vivo. Para facilitar los análisis posteriores, el resultado de la codificación se organizó en una metamatriz descriptiva ordenada por caso (Miles, Huberman y Saldaña, 2014, p. 214), lo cual nos permitió, además, verificar que cada elemento hubiese sido codificado correctamente.

El siguiente ejercicio sintético significó generar un nuevo nivel de abstracción al tratar de determinar si los elementos identificados representaban propuestas individuales, o si más bien podían ser fusionados con otros dado que expresaban exactamente el mismo contenido. La información resultante fue luego comparada, agrupada, contada y analizada por medio de visualizaciones en búsqueda de temas, relaciones, diferencias y patrones.



3. RESULTADOS

El ejercicio de extracción de los elementos operacionalizados significó la identificación de 697 de estos, los cuales fueron codificados en 18 temáticas generales, así: 1) búsqueda de información; 2) evaluación de la información; 3) uso ético de la información; 4) intercambio de información; 5) herramientas de comunicación; 6) efectividad en la comunicación; 7) empleo de las TIC en la educación; 8) tareas básicas; 9) trabajo colaborativo; 10) paquetes de software; 11) prosumidores; 12) seguridad; 13) entretenimiento; 14) resolución de problemas; 15) operaciones monetarias; 16) productividad; 17) civismo; y 18) otras. Estas, a su vez, luego fueron subdivididas en 72 subcategorías (véase [material suplementario B](#)).

El siguiente proceso de abstracción (la revisión de duplicados) nos permitió establecer que estos elementos en realidad representaban la operacionalización de 334 propuestas individuales (véase [material suplementario C](#)). Con ellas se realizaron todos los procesos posteriores de análisis.

El primero de estos fue analizar la frecuencia de empleo de los códigos en los diferentes estudios. Su resultado nos plantea que apenas cuatro de las 18 temáticas generales son consideradas por más de la mitad de los 50 estudios y únicamente dos de ellas lo son por las dos terceras partes (véase [material suplementario D](#)). Dichas categorías son: la búsqueda de información (en el 70 % de los estudios), el dominio de los paquetes de software (70 %), el dominio de las herramientas de comunicación (64 %) y las tareas básicas (54 %).

En cuanto a la frecuencia de los 72 subcódigos, encontramos que ni siquiera el poseedor de la mayor (el dominio del correo electrónico) puede considerarse como preponderante: solo el 46 % de los estudios lo considera como una temática a evaluar (véase [material suplementario E](#)). Dicho de otra forma, ninguna actividad particular es tan fundamental como para que la mayoría de los estudios concuerden en que es una competencias a tener en cuenta.

El siguiente proceso fue establecer la diversidad de formas en las que son exploradas las temáticas principales. Para ello revisamos la relación entre los 18 códigos y la cantidad subcódigos e ítems asociados a cada uno de ellos, bajo la premisa que entre más elementos o facetas se hayan empleado en su evaluación, mayor es la importancia que se le ha otorgado. Así, observamos que los códigos cubiertos por la mayor cantidad de subcódigos y, por ende, por el mayor número de elementos, representan las mismas temáticas generales que ya conocíamos (software, herramientas de comunicación, tareas básicas y búsqueda de información; véase [material suplementario F](#)). Además, también cómo esas cuatro temáticas son operacionalizadas en el 50 % de los ítems empleados en las pruebas. Esto es, la mayoría de los elementos evaluados se emplean para analizar solamente una minoría de las temáticas.

Pero lo más importante es que este análisis nos permite notar cómo, aunque hemos reunido diversos temas en categorías generales, diferentes estudios evalúan perspectivas o facetas distintas de cada una de ellas. Por ejemplo, como ya advertimos, una de las categorías con una importante presencia es la búsqueda de información; no obstante, esta es evaluada de 27 maneras diferentes: unos preguntan por las técnicas de búsqueda, otros por búsquedas de contenidos particulares, etc. (véase [material suplementario C](#)).

Ahora, en cuanto a las frecuencias de los 334 elementos individuales, se observa una enorme «dispersión» (si nos permiten la palabra): no existen propuestas que sean universalmente aceptadas por los estudios. Por el contrario, lo que se advierte es una distribución de cola larga (Feldmann y Whitt, 1998): un par de elementos (la habilidad en el manejo de



procesadores de textos y la creación de blogs) que son cubiertos por un tercio (28 %) de los estudios, seguidos de otros tres elementos que son empleados en 10 casos o más. No obstante, el grueso de las propuestas (298, representando un 89.21 % del total) aparecen empleadas únicamente por uno a cuatro estudios (véase [material suplementario G](#)).

Por otra parte, una de las posibles críticas a nuestra aproximación al análisis del tema sería que incluir en él a modelos alternativos a las competencias es un error tanto teórico (categorial) como práctico, dado que no son completamente equivalentes; es de suponer que no se está hablando de lo mismo. Así que revisamos el nivel de «solapamiento» entre los dos grupos de estudios (véase [material suplementario H](#)). En primer lugar, al comparar el empleo de las temáticas generales en los dos grupos, no aparecen diferencias marcadas en su cobertura temática; es decir, todas las 18 aparecen exploradas en ambos. En segundo lugar, el 93 % de las subtemáticas (los subcódigos) son evaluadas por ambos grupos, mientras que el restante 7 % lo son por los estudios que manejan el modelo de competencias y ninguna exclusivamente por los modelos paralelos; es más, la comparación del número de estudios que emplea cada subcódigo en ambos grupos nos muestra que su frecuencia es relativamente equivalente ($r=0,44$).

Nuestro último análisis, y tal vez el más complejo de todos, fue la revisión individual de los 334 elementos operacionalizados para determinar cómo estos apuntan a la evaluación de las competencias; esto es, pasamos a la revisión de la relación entre teoría y práctica. Desde luego, lo ideal sería comparar cada artículo con el modelo teórico del cual parte; pero en tanto no todos lo presentan (Acosta, 2017) o solo de manera resumida, la única salida es compararlo con una única postura. La elegida, que implica una apuesta teórica, es nuestra propia lectura sobre qué son las competencias (Acosta y Vasco, 2013).

Según dicho modelo las competencias son una de las etapas del desarrollo de las capacidades humanas. Este se inicia con la conversión de una capacidad en habilidad (por medio de la práctica de tareas relevantes que genera desempeños diestros), continúa con la obtención de una competencia (cuando se logra detectar la necesidad de aplicar la habilidad previa a situaciones relevantes), para luego llegar a los más altos niveles de desempeño: la experticia y, finalmente, el virtuosismo.

Los resultados de este análisis nos indican que, en primer lugar, 119 propuestas (35.62 % del total) presentan inconvenientes como evaluaciones de competencias. Las razones son fundamentalmente cuatro: son demasiado generales (al combinar varias competencias dentro de una misma categoría o, incluso, varias categorías al mismo tiempo), son demasiado particulares (no se evalúa una competencia sino usos muy particulares de alguna de ellas), no son exclusivas de lo digital (y, por tanto, no deberían ser consideradas como tal) y, finalmente, están aquellas cuya ambigua presentación simplemente no permite determinar qué es lo evaluado (véase [material suplementario I](#)).

La siguiente categoría es la de 37 elementos (11.07 %) que evalúan exclusivamente un aspecto específico (aunque fundamental) de las competencias: los conocimientos. Por su parte, estimamos que 91 elementos (27.24 %) corresponden, no a la evaluación de competencias, sino tan solo a la de capacidades, en tanto que valoran procesos y tareas básicas (en algunos casos en extremo) que requieren solamente de unos conocimientos mínimos para ser completadas y para los cuales creemos que no existen niveles superiores de desempeño y, por tanto, no pueden ser desarrolladas hasta convertirse en competencias. Por la misma razón, creemos que 33 elementos (9.88 %) evaluados corresponden más



precisamente a habilidades que a competencias, entendiendo que consideramos a aquellas como el nivel de desarrollo anterior al de las competencias. Finalmente, las 54 propuestas restantes (16.16 %) las estimamos como valoraciones de adecuadas de competencias.

4. DISCUSIÓN

Nuestra revisión de la literatura científica sobre las competencias digitales de los jóvenes nos muestra un panorama marcado fundamentalmente por los disensos en la operacionalización de las evaluaciones realizadas: tanto en relación sobre cuáles son las competencias, como sobre cuáles son los aspectos puntuales a evaluar.

Si bien se pueden establecer unos «gruesos» puntos en común (expresados en 18 temáticas generales), únicamente cuatro de ellas aparecen exploradas con una frecuencia relativamente alta. Lo mismo ocurre con las subtemáticas particulares: no encontramos ninguna universalmente evaluada; incluso una competencia como el manejo del correo electrónico, que a priori podrían considerarse como fundamental, no es evaluada siquiera por la mitad de los estudios. Estos dos resultados nos indican un limitado grado de consenso existente a la hora de evaluar y establecer cuáles son las competencias digitales; y, a su vez, reflejan los disensos teóricos existentes sobre qué entender por competencia digital (Ala-Mutka, 2011).

Por otra parte, encontramos que estamos concentrando la mayor parte de nuestros esfuerzos en evaluar un número limitado de temáticas, mientras que otras apenas si son tocadas. Puntualmente, 7 de los 18 temas son cubiertos apenas por el 3 % o menos de los ítems en las pruebas. Creemos que ello significa que estamos dejando muchos temas potencialmente importantes sin evaluar; así, elementos que podrían considerarse sin mayores reparos como centrales para la vida digital (como lo es el manejo de nuestra seguridad) son evaluados por un número limitado de las investigaciones. Este resultado lo podríamos entender como una incompletitud en la evaluación (siguiendo la postura de van Deursen, Helsper y Eynon, 2014); según estos mismos autores, esta podría superarse evaluando de manera más transversal: en vez de competencias singulares, podríamos explorar dominios generales (como lo operacional, lo estratégico, etc.). Pero cualquiera que sea el camino tomado, de todas formas, implica la necesidad de buscar acuerdos o estándares que nos permitan incluir en nuestros estudios grupos más comprensivos e íntegros de competencias que sirvan como guía para iniciativas educativas o políticas.

Asimismo, pudimos establecer que existe una enorme diversidad en las propuestas de operacionalización; esto es, lo hacemos de maneras tan diversas y revisando tal cantidad de facetas diferentes que el resultado final es un enorme abanico de posibilidades. Por ende, podemos deducir que tenemos ideas muy diferentes de cómo deben estar expresadas las competencias.

Finalmente, nuestro análisis de las propuestas individuales, aunque basado en una postura teórica particular, nos muestra problemas en la operacionalización que requieren ser revisados y superados. Específicamente, consideramos que se ha fallado en ocasiones por una falta de precisión, lo que genera que algunas propuestas pequen por exceso o por defecto. Así, encontramos casos de operacionalizaciones demasiado generales, ambiguas, que van más allá de lo digital o casos en los que se evalúan usos muy particulares. Esta cuestión también fue detectada por van Deursen y van Dijk (2010), si bien analizando exclusivamente



las competencias referidas a internet. Estos autores postulan que ello se debe a que rara vez se establecen definiciones operativas para los elementos a evaluar, empleando solo definiciones referidas a los conceptos más básicos; lo cual desde luego va en contra de la calidad de la operacionalización y de la validez de los instrumentos y del constructo (Mouton y Marais, 1996).

Un ejemplo (para ilustrar al menos uno de los anteriores problemas) es la propuesta de valorar la competencia en el manejo de dispositivos móviles con un único ítem de evaluación. Desde nuestra lectura esto es un desacierto, dado que consideramos que ser competente en este caso implicaría, entre otras cosas, el manejo de las diferentes aplicaciones (que pueden ser decenas o cientos), el manejo de los diferentes sistemas operativos que existen y de las diferentes características particulares de cada modelo de dispositivo. Entonces, buscar evaluar dicha competencia general (que tampoco consideramos que exista) con tan solo un ítem en una prueba parece muy difícil. Recordemos que constructos complejos y multidimensionales como el de las competencias digitales (Calvani, Cartelli, Fini, y Ranieri, 2008) no pueden ser explorados de formas que no respondan a esas características, dado que ello implicaría necesariamente problemas de validez (Cohen, Manion, y Morrison, 2007).

En consecuencia, el hecho que de alguna manera puedan ser puestas en duda cerca de un tercio de las más de 300 propuestas implica que los procesos de operacionalización requieren de nuestra atención a fin de mejorar su claridad, precisión y cobertura. Siguiendo las conclusiones análogas de otros comentaristas (Ala-Mutka, 2011; Cabra-Torres y Marciales-Vivas, 2009; Esteve y Gisbert, 2013), parece que estamos centrándonos en procesos instrumentales que no logran capturar la esencia de las competencias. Lo anterior podría deberse a que el deseo de operacionalizar conceptos y constructos puede fácilmente llevar a los investigadores a proporcionar indicadores simples de conceptos complejos (Cohen, Manion, y Morrison, 2007, p. 403).

La principal conclusión a lo que nos lleva lo anterior es que la operacionalización está fallando, lo que refleja problemas en la teorización: ambigüedades en una, derivan en ambigüedades en la otra (Mouton y Marais, 1996). Por tanto, consideramos que no se puede establecer todavía una validez teórica del constructo, por lo que se requiere que continuemos trabajando en ambos niveles para clarificar qué son, cuáles son y cómo se expresan las competencias digitales.

Ello tiene como resultado que nuestros resultados no sean completamente equivalentes y comparables y, por tanto, nuestras conclusiones sobre la naturaleza de las competencias digitales no se soportan necesariamente las unas con las otras.

Ahora, la forma en que fueron obtenidos los datos originales genera un par de limitaciones. Primero, como ya hemos mencionado, los datos revisados fueron exclusivamente aquellos reportados en los artículos; ello implica que los 334 elementos analizados no cubren necesariamente todos aquellos empleados por las investigaciones. Es decir, puede que un investigador tuviese claramente definida una cierta competencia, pero al no reportarla sino tan solo presentar un resultado resumido en una tabla de su artículo, dicha operacionalización podría quedar desdibujada; y eso es lo que encontramos en varios casos. Segundo, la selección de los estudios por diseño dejó por fuera investigaciones presentadas en libros y literatura gris que seguramente poseen información significativa; esta podrá ser rescatada por futuras investigaciones. En lo relativo a nuestra codificación, dado que ciertos



elementos recolectados presentaban poca información o eran ambiguos, su lectura no es unívoca, de manera tal que tampoco lo fue su categorización. Mas la principal limitante de dicho proceso de codificación es que este fue realizado únicamente por un investigador. Desde luego ello le imprime sesgos al proceso; sin embargo, para evitarlo en el mayor grado posible empleamos las estrategias propuestas por Miles y Huberman (1994); por ejemplo, se volvió continuamente a los datos originales para contrastarlos y verificar la codificación en las diferentes visualizaciones realizadas.

Se ha avanzado significativamente en la exploración de las competencias digitales tanto teórica como empíricamente. No obstante, la importancia de nuestros resultados radica en que nos demuestran que el camino está lejos de terminar; como cualquier otra teoría, es necesario continuar refinándola (Lynham, 2002). Hasta tanto no lleguemos a acuerdos más precisos sobre las competencias digitales, nuestras investigaciones no se nutrirán las unas de las otras. Así, continuaremos trabajando en paralelo, pero no de forma coherente y, lo peor, sin que tengamos la seguridad de realmente estar estudiando los mismos fenómenos.

Por su parte, la identificación de los elementos operacionalizados que hemos realizado podrá ser empleado por posteriores investigaciones para identificar qué aspectos de la vida digital hacen falta por evaluar, cuáles necesitan ser revaluados y cuáles eliminados.

Por lo anterior, la más importante recomendación es precisamente la búsqueda de un cierto nivel de consenso. Si bien lograr una definición estándar de competencias digitales es muy complicado —e incluso, en palabras de Ala-Mutka (2011, p. 53) prácticamente imposible—, ello no quiere decir que debemos dejar de lado la búsqueda de mayores puntos de acuerdo, a fin de evitar esta enorme «dispersión» que hemos encontrado.

Obviamente, por más que deseemos plantear el grupo «definitivo» de competencias siempre quedará la posibilidad de dejar de lado elementos importantes. No obstante, la situación actual nos muestra que el número de elementos relegados es demasiado grande, de manera que deberíamos tratar de evaluar la mayor cantidad que nos sea posible (Gui y Argentin, 2011).

Especialmente debemos preguntarnos por cuáles son las bases de la vida digital de los jóvenes. Nuestro análisis nos muestra que los principales puntos de encuentro de los estudios tienen un marcado tinte adultocéntrico; es decir, las propuestas parecen ser más las competencias que como adultos queremos que los jóvenes posean, pero no las competencias que ellos desean o necesitan poseer, o aquellas que efectivamente detentan. Así que debemos recordar que nuestro análisis debe girar en torno suyo: con ellos y para ellos.

5. FUENTES DE FINANCIACIÓN

El artículo presenta los resultados del proyecto de investigación «Análisis de la caracterización y operacionalización de las competencias digitales realizada por los estudios llevados a cabo en los últimos quince años» (cód. I-0817014; <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/XZ3UE>), financiado en periodo 2017-2018 por la Corporación Universitaria Unitec.

6. CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES

Los datos analizados en la presente investigación fueron empleados previamente como parte



de una investigación de la cual esta se desprende (Acosta, 2017); no obstante, los objetivos de ambas son distintos y, por ende, no suponen una duplicación del análisis.

7. REFERENCIAS

(Las referencias de los artículos incluidos en el estudio se encuentran en el [material suplementario J](#)).

Acosta, D. A. (2017). Tras las competencias de los nativos digitales: Avances de una metátesis. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 471-489.

Acosta, D. A. y Vasco, C. E. (2013). *Habilidades, competencias y experticias: Más allá del saber qué y del saber cómo*. Bogotá: Corporación Universitaria Unitec y Universidad de Manizales-Cinde.

Aesaert, K., y van Braak, J. (2015). Gender and socioeconomic related differences in performance based ICT competences. *Computers & Education*, 84, 8-25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.017>

Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: Towards a conceptual understanding*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. Recuperado de <http://www.jrc.ec.europa.eu>.

Bennett, S., Maton, K., y Kervin, L. (2008). The «digital natives» debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. doi: 10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x

Bondas, T., y Hall, E. O. (2007). Challenges in approaching metasynthesis research. *Qualitative Health Research*, 17(1), 113-121. doi:10.1177/1049732306295879

Cabra-Torres, F., y Marciales-Vivas, G. (2009). Mitos, realidades y preguntas de investigación sobre los 'nativos digitales': una revisión. *Universitas Psychologica*, 8(2), 323-338.

Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., y Ranieri, M. (2008). Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183-193.

Cha, S. E., Jun, S. J., Kwon, D. Y., Kim, H. S., Kim, S. B., Kim, J. M., ... y Kim, H. C. (2011). Measuring achievement of ICT competency for students in Korea. *Computers & Education*, 56(4), 990-1002. doi:10.1016/j.compedu.2010.11.003

Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2007). *Research methods in education [Métodos de investigación en educación]* (6ª ed.). Nueva York: Routledge.

Esteve, F. M., y Gisbert, M. (2013). Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(3), 29-43.

Feldmann, A., y Whitt, W. (1998). Fitting mixtures of exponentials to long-tail distributions to analyze network performance models. *Performance evaluation*, 31(3-4), 245-279. doi:10.1016/S0166-5316(97)00003-5



- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Sevilla: JRC-IPTS.
- Ferrari, A., Punie, Y., y Redecker, C. (2012). Understanding digital competence in the 21st century: An analysis of current frameworks. En A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C. Kloos y D. Hernández-Leo (Eds.), *21st Century Learning for 21st Century Skills*. EC-TEL 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7563 (pp. 79-92). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-33263-0_7
- Gui, M., y Argentin, G. (2011). Digital skills of internet natives: Different forms of digital literacy in a random sample of northern Italian high school students. *New Media & Society*, 13(6), 963-980. <https://doi.org/10.1177/1461444810389751>
- Illomäki, L., Kantosalo, A., y Lakkala, M. (2011). What is digital competence? En Linked portal. Bruselas: European Schoolnet. Recuperado de: <http://linked.eun.org/web/guest/in-depth3>
- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., y Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education*, 68, 473-481. doi:10.1016/j.compedu.2013.06.008
- Kantosalo, A., Illomäki, L., y Lakkala, M. (2011). What should be assessed when assessing digital competences? En Linked portal. Brussels: European Schoolnet. Disponible en: <http://linked.eun.org/web/guest/in-depth11>
- Litt, E. (2013). Measuring users' internet skills: A review of past assessments and a look toward the future. *New Media & Society*, 15(4), 612-630. doi:10.1177/1461444813475424
- Lynham, S. A. (2002). The general method of theory-building research in applied disciplines [El método general de la investigación que construye teoría en las disciplinas aplicadas]. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 221-241. doi:10.1177/1523422302043002
- Margaryan, A., Littlejohn, A., y Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 56(2), 429-440. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.09.004>
- Miles, M., y Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis* (2a ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Miles, M., Huberman, M., y Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis* (3a ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Mouton, J., y Marais, H. C. (1996). *Basic concepts in the methodology of the social sciences* (Ed. rev.). Pretoria: Human Sciences Research Council.
- Ogden, J. (2012). Theory and measurement: Conceptualization, operationalization and the example of health status. En A. Vingerhoets (Ed.), *Assessment in behavioral medicine* (pp. 73-90). Nueva York: Brunner-Routledge.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants, part 1. *The Horizon*, 9(5), 1-6. doi:10.1108/10748120110424816
- Roig, R., y Pascual, A. M. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes. Un análisis con estudiantes de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Alicante. @tic. *Revista d'innovació Educativa*, (9), 53-60.



<https://doi.org/10.7203/attic.9.1958>

- Sandelowski, M., y Barroso, J. (2003). Classifying the findings in qualitative studies. *Qualitative health research*, 13(7), 905-923. doi:10.1177/1049732303253488
- Selwyn, N. (2009). The digital native – myth and reality. *Aslib Proceedings*, 61(4), 364-379. doi:10.1108/00012530910973776
- Timulak, L. (2009). Meta-analysis of qualitative studies: A tool for reviewing qualitative research findings in psychotherapy. *Psychotherapy Research*, 19(4-5), 591-600. doi:10.1080/10503300802477989
- van Deursen, A. J. A. M., y van Dijk, J. A. G. M. (2010). Measuring internet skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891-916. doi:10.1080/10447318.2010.496338
- van Deursen, A. J. A. M., Helsper, E. J. & Eynon, R. (2014). Measuring digital skills. From Digital Skills to Tangible Outcomes project report. Disponible en: www.oii.ox.ac.uk/research/projects/?id=112

Para citar este artículo:

Acosta, D. A. (2019). La operacionalización de las competencias digitales en la literatura. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70).
<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1397>





Instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en programas presenciales

Design and validation of an instrument to assess the level of development of the digital classroom for the B-Learning modality in face-to-face programs

María del Pilar Prado-Brand; pprado@autonoma.edu.co

Julio Ernesto Pérez-Parra; jeperez@autonoma.edu.co; <https://orcid.org/0000-0003-3001-9899>

Viviana Gómez-Barco; vgomezb@autonoma.edu.co

Liliana Patricia Escobar-Serna; lilianae@autonoma.edu.co

Jenny Alexandra Villada-Petuma; j.villada@autonoma.edu.co

Universidad Autónoma de Manizales (Colombia)

Resumen

Bajo el enfoque de investigación empírico-analítico se diseñó un instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en programas presenciales de educación superior, y se sometió a pruebas de validez de apariencia, validez de constructo, consistencia interna, confiabilidad inter-evaluador (equivalencia) y confiabilidad intra-evaluador (estabilidad). Se incluyeron cien aulas digitales para esta modalidad. Participaron 24 expertos en educación en ambientes virtuales. El instrumento diseñado resultó válido y confiable. Fue necesario reestructurar y re-categorizar el instrumento en cuatro nuevos factores, así mismo se mejoró la redacción en términos de claridad, comprensión y lenguaje de dos de los dieciocho ítems que componen el instrumento.

Palabras clave: Aula virtual, *B-Learning*, Evaluación de cursos, Validez de las pruebas, Confiabilidad.

Abstract

Under the empirical-analytical research approach, an instrument was designed to assess the level of development of digital classrooms for the B-Learning modality in face-to-face higher education programs, and underwent tests of appearance validity, construct validity, internal consistency, inter-rater reliability (equivalence) and intra-rater reliability (stability). One hundred digital classrooms were included for this modality and 24 experts in education participated in virtual environments. The instrument designed was valid and reliable. It was necessary to restructure and re-categorize the instrument into four new factors. Likewise, the wording was improved in terms of clarity, comprehension and language of two of the eighteen items that make up the instrument.

Keywords: Digital classroom, *B-Learning*, Course evaluation, Validity of the tests, Reliability.



INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Informe Horizon del 2017, los diseños de aprendizaje mixto o *B-Learning* han encabezado la lista de tendencias con mayor impacto a corto plazo en educación superior, puesto que “ofrece una experiencia de aprendizaje cohesionada y flexible, en la que el alumno cuenta con un apoyo constante, además de la posibilidad de aprender de manera independiente, pero también de colaborar y de disponer de más canales de comunicación con sus compañeros y los docentes” (INTEF, 2016). Es por ello, que algunas instituciones de educación superior han optado por fomentar el desarrollo de ambientes de aprendizaje *B-Learning* en los programas presenciales, principalmente a través del montaje y uso de aulas digitales, como una estrategia que permite la integración del componente virtual en la implementación de esta modalidad (Del Hierro, García y Mortis, 2014; Simon, Benedi, Blanché y Bosch, 2016; Alonso-Sardón, et al., 2015).

El término *Blended Learning (B-Learning)* consiste en una modalidad de formación que combina estrategias de enseñanza y aprendizaje no presenciales mediadas por tecnología (cursos online, conocidos genéricamente como *E-Learning*) y presenciales (cara a cara), “conformando un modelo flexible en tiempo, espacio y contenidos para la interacción y construcción del conocimiento” (Turpo, 2012). El surgimiento del *B-Learning* como modalidad educativa, responde a un nuevo contexto social que demanda una renovada organización pedagógica que relaciona el proceso tecnológico y social de cambio, con la innovación educativa (Aiello y Cilia, 2004).

El *B-Learning* posibilita que los programas de formación se estructuren pedagógicamente de tal forma que las sesiones presenciales y los ambientes virtuales permitan aprovechar los aspectos favorables de cada una, complementándose y eliminando los problemas que se puedan presentar por separado. En suma, se pueden evidenciar como sus componentes básicos la convergencia entre lo presencial y lo virtual, la combinación de espacios (aulas físicas y entornos virtuales), de tiempos (sincronía y asincronía), y de recursos (analógicos y digitales), donde se usan como apoyo las TIC o recursos electrónicos, y los actores modifican sus roles en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Llorente, 2010; González, 2015).

El uso de aulas digitales, como componente virtual para el *B-Learning*, favorece los distintos estilos de aprendizaje puesto que los contenidos tratados en los cursos se ofrecen utilizando diversos medios como los videos, las imágenes, los sonidos, las interacciones, la web colaborativa o social, entre otros. Además, promueve el establecimiento de intenciones y formas de trabajo por parte del estudiante para llevar a cabo las labores determinadas en cada curso, desarrollando mayor autonomía en el proceso de aprendizaje. De esta forma, en el *B-Learning* se torna importante la complementación de los medios, recursos tecnológicos, metodologías, actividades y estrategias, en coherencia con las necesidades de aprendizaje (Fainholc, 2006).

De acuerdo a las investigaciones realizadas en los últimos años, se considera que la formación en modalidad *B-Learning* está constituida por tres elementos determinantes: el contenido (información, medio/código/canal y distribución), la comunicación (local/remota, de igual a igual, alumno-tutor) y la construcción (individual-cooperativa) (Witt y Kerres, 2003; Llorente y



Cabero, 2008; Morán, 2012; Martín, 2014). En la práctica docente el montaje y uso de aulas digitales para el *B-Learning* puede presentar diferentes niveles de desarrollo, desde repositorios donde se privilegia el almacenamiento de recursos, hasta ambientes de aprendizaje estructurados. Para determinar este nivel de desarrollo de manera sistemática, se hace necesario contar con un instrumento válido y confiable que permita valorar los avances en el montaje y uso de las aulas digitales. Interpretando la propuesta planteada originalmente por Witt y Kerres (2003), la presente investigación diseña y somete a validación un instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en programas presenciales, teniendo como dimensiones de análisis la comunicación, los recursos, las actividades y el montaje del aula.

De acuerdo con García, Guerrero y Granados (2015), se entiende por aula digital o entorno virtual de enseñanza y de aprendizaje, a “los espacios de interacción sociocultural, generados, mediados y potenciados por las TIC, donde los sujetos en formación socializan y se apropian de nuevos conocimientos, habilidades, actitudes, valores, formas de comportamiento y experiencias” (p. 77) que son el resultado de un proceso intencional y planificado del docente en el que está implícito un modelo pedagógico y una metodología de enseñanza que se apoya en la actividad del estudiante, y se vale de diversas herramientas de interacción y de recursos educativos, que tienen como finalidad el aprendizaje de un contenido curricular.

Se entiende por recurso cualquier tipo de información que un profesor puede usar en el aula digital para asistir el aprendizaje, como un archivo o un enlace. Como lo señalan García et al (2015), es un indicador de buenas prácticas en entornos virtuales, cuando el profesor aporta recursos informativos en distintos formatos, presentaciones multimedia e interactivos para el estudio del contenido del curso y, además, se proponen diversas actividades de trabajo que los estudiantes deben realizar a través del aula digital.

Las actividades virtuales se entienden como el conjunto de acciones estructuradas propuestas por el docente, que el estudiante realiza de manera individual o en grupo, para lograr un aprendizaje. En las aulas digitales para la modalidad *B-Learning*, la planificación de actividades electrónicas articuladas a los recursos del aula y a la diversidad de herramientas de la plataforma Moodle y de web 2.0 van a permitir el aprendizaje significativo, de tal manera que el estudiante pueda tomar parte activa en su propio aprendizaje y contribuir con el de sus demás compañeros (González, 2015).

En este estudio, la comunicación es entendida como la interacción entre estudiante-profesor que se da en el aula digital, utilizando las herramientas disponibles para brindar información, orientación, asesoría y retroalimentación. Salinas, Benito, Pérez y Gisbert (2018) afirman que uno de los espacios que configuran los ecosistemas tecnológicos en un entorno virtual para el *B-Learning*, es el de comunicación, que den apoyo a la tutoría, a la comunicación social y al proceso didáctico.

Finalmente, la dimensión montaje hace referencia a la organización y configuración de los elementos del aula digital que faciliten la gestión y navegación del estudiante y del docente. Este montaje es el resultado de un proceso de planeación de la enseñanza y el aprendizaje para el *B-Learning*, y es coherente con el programa del curso y la propuesta didáctica del mismo.



Como lo plantean Sáiz, Marticonera, García y Díez (2017), el aprendizaje exitoso en sistemas o plataformas de gestión de aprendizaje depende de la calidad del diseño de la enseñanza. Sostienen que los buenos diseños fomentan el desarrollo de retroalimentación orientada a procesos. En un estudio más reciente, encontraron que el entorno *B-Learning*, en el que los estudiantes obtuvieron mejores resultados de aprendizaje generales y mayor grado de satisfacción, era el que incluía recursos que fueran más allá del texto como por ejemplo las infografías, así como la presencia de recursos interactivos como laboratorios virtuales, basados en aprendizaje autorregulado (Sáiz, García y Díez, 2019).

En la revisión bibliográfica realizada de publicaciones recientes, no se encontró un instrumento que permita la valoración del nivel de desarrollo de las aulas digitales para el *B-Learning*, de allí la pertinencia de este estudio. Los resultados de esta investigación están dirigidos a la comunidad académica que requiera un instrumento válido y confiable para valorar dicho nivel de desarrollo, realizar una sistematización de la valoración de las aulas digitales, evidenciar las prácticas de uso y establecer fortalezas y debilidades del modelo institucional de incorporación de las TIC y su uso por parte de los docentes.

METODOLOGÍA

Se realizaron pruebas de validación de un instrumento diseñado para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* (ADBL-UAM). Bajo el enfoque empírico-analítico se realizó un estudio instrumental o metodológico de alcance descriptivo y correlacional: de corte transversal para los componentes de validez de apariencia, validez de constructo, consistencia interna y confiabilidad inter-evaluador (equivalencia), y de corte longitudinal para la fase de confiabilidad intra-evaluador (estabilidad).

Para tal efecto, se utilizaron aulas digitales que soportan la modalidad *B-Learning* de los programas presenciales desarrolladas en el primer periodo de 2016 en la Universidad Autónoma de Manizales (UAM). De acuerdo al criterio sugerido por Sánchez y Echeverry (2014) y Argibay (2006), se calculó una muestra de cinco aulas digitales por cada ítem del instrumento diseñado (dieciocho en total), para una muestra mínima de noventa aulas. Se realizó un muestreo probabilístico simple mediante el procedimiento de selección por números aleatorios, se contó con un marco muestral en Excel numerado por orden alfabético según el nombre del aula digital. Las aulas digitales elegibles debían cumplir con los siguientes criterios: haber sido creada y desarrollada con la intencionalidad de apoyar una asignatura en la modalidad *B-Learning*, haberse utilizado durante el primer semestre del año 2016, estar implementada en la plataforma virtual de la UAM y soportar una asignatura de pregrado presencial de cualquier departamento académico. Una vez cumplidos los criterios de inclusión, se excluyeron las aulas digitales que tuvieran menos de cinco estudiantes matriculados, no tuvieran profesor asignado, no tuvieran visitas durante el semestre por parte de los estudiantes y aquellas que fueran duplicadas de educación a distancia.

Se aplicaron los siguientes instrumentos de recolección de información: 1. Instrumento para valorar la validez de apariencia con pares expertos; 2. Formato para registrar los datos de identificación del aula digital: departamento, asignatura, número de estudiantes y número de



actividades, recursos, vistas y mensajes; y 3. Instrumento para valorar el nivel de desarrollo del aula digital para la modalidad *B-Learning* (ADBL-UAM).

Para la validez de contenido se contó con la participación de 20 expertos en el diseño y desarrollo de aulas virtuales en la modalidad *B-Learning* del ámbito local y nacional. Para las demás pruebas de validación se contó con cuatro evaluadores expertos en el diseño y desarrollo de aulas virtuales en la modalidad *B-Learning*, investigadores del estudio. Se realizó enmascaramiento entre evaluadores para el componente de confiabilidad inter-evaluador. La selección aleatoria de las aulas digitales y el registro de datos de identificación de cada aula digital la realizó una persona diferente a los evaluadores. En general se aplicó el siguiente procedimiento:

1. Diseño del Instrumento para valorar el nivel de desarrollo del aula digital para la modalidad *B-Learning* (ADBL-UAM).
2. Pruebas de validez de apariencia mediante el juicio de expertos.
3. Ajustes al instrumento ADBL-UAM, según los resultados de las pruebas de validez de apariencia.
4. Prueba piloto para la calibración de evaluadores.
5. Selección aleatoria de las aulas digitales del estudio según la muestra calculada.
6. Registro de datos de identificación del aula digital.
7. Valoración de las aulas digitales mediante el instrumento ADBL-UAM en los momentos A, B y C.
8. Pruebas de validación para el momento A: validez de constructo y consistencia interna.
9. Pruebas de validación para el momento B: confiabilidad inter-evaluador (equivalencia: A vs B).
10. Pruebas de validación para el momento C: confiabilidad intra-evaluador (estabilidad: A vs C).

El tiempo entre la aplicación de la primera y segunda evaluación por el mismo evaluador (momentos A y C) fue de dos meses y entre distintos evaluadores (momentos A y B) fue de un mes. El procesamiento de la información se hizo mediante el programa estadístico SPSS 24.0 (*Statistical Package for the Social Science*). No se presentaron datos perdidos durante el análisis de información. Los resultados se presentan en seis momentos:

1. Validez de apariencia: evalúa la adecuación del instrumento, es decir su claridad, comprensión, redacción y lenguaje con que se expresa cada ítem. Valora si el instrumento está adaptado a las personas que aplicarán el instrumento. El ítem se considera que cuenta con validez de apariencia cuando las medias de las calificaciones de los veinte observadores (pares expertos) sean iguales o superiores a 8 puntos, en una escala de 0 a 10, y su coeficiente de variación sea menor o igual a 0,30 (Álvarez-Cáceres R, 2007).



2. Caracterización de la muestra o aulas digitales: se realiza análisis univariado para departamento académico, asignatura, número de estudiantes, actividades, recursos, vistas y mensajes.
3. Validez de constructo: se realiza análisis factorial confirmatorio con el fin de identificar grupos o conglomerados de ítems relacionados. Se basa en análisis multivariados que implican la formación de combinaciones lineales de variables (regresión lineal múltiple) y en análisis de covarianzas (ANCOVA).
4. Consistencia interna: se evalúa la magnitud en que los ítems del instrumento ADBL-UAM están correlacionados entre sí (promedio de las correlaciones entre los ítems), a través del coeficiente alfa de Cronbach.
5. Confiabilidad inter-evaluador o equivalencia (momento A vs momento B): se determina la concordancia de las mediciones con el ADBL-UAM, realizadas por dos evaluadores diferentes, a través del Coeficiente de Correlación Intraclase y el Coeficiente de Correlación de Spearman.
6. Confiabilidad intra-evaluador o estabilidad (momento A vs momento C): se determina la concordancia de las mediciones con el ADBL-UAM, realizadas por el mismo evaluador en momentos diferentes, a través del Coeficiente de Correlación Intraclase y en el Coeficiente de Correlación de Spearman.

RESULTADOS

Validez de apariencia

En esta fase participaron 20 expertos en educación *B-Learning*, invitados de distintas universidades colombianas. El 80% contaba con título de maestría, 15% con doctorado y 5% con especialización. El 75% contaban con experiencia académica superior a diez años. Como se aprecia en la tabla 1, la media de pertinencia valorada por pares expertos fue superior a 9 puntos en todos los ítems con coeficientes de variación menores a 0,20. Entre tanto la media de adecuación para todos los ítems fue igual o superior a 8 puntos con coeficientes de variación que oscilaron entre 0,08 y 0,31 (tabla 2). La media de los índices de pertinencia y adecuación de los veinte pares expertos fue de 0,95 y 0,85 respectivamente, oscilando entre 0,78 y 1,00. Estos datos demuestran la validez de apariencia del instrumento ADBL-UAM para valorar el nivel de desarrollo del aula digital para la modalidad *B-Learning*.



Tabla 1. Valoración de la pertinencia por pares expertos del ADBL-UAM

| Factor | Ítem | Media (0-10) | Desviación estándar (0-10) | Coefficiente de variación | Mínimo (0-10) | Máximo (0-10) | Moda (0-10) | Mediana (0-10) |
|------------------|--|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 9,25 | 1,41 | 0,15 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.2 Interactividad | 9,35 | 0,81 | 0,09 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.3 Articulación | 9,60 | 0,82 | 0,09 | 7 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | 9,25 | 1,74 | 0,19 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.5 Reconocimiento de autoría | 9,35 | 1,53 | 0,16 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| Actividades | 2.1 Diversidad | 9,10 | 1,77 | 0,19 | 3 | 10 | 10 | 10 |
| | 2.2 Consigna | 9,90 | 0,31 | 0,03 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| | 2.3 Coherencia | 9,45 | 1,39 | 0,15 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 2.4 Colaboración | 9,45 | 0,69 | 0,07 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| Comunicación | 3.1 Comunicación general | 9,45 | 1,32 | 0,14 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | 9,85 | 0,37 | 0,04 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | 9,25 | 1,33 | 0,14 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | 9,80 | 0,62 | 0,06 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| Montaje del Aula | 4.1 Completitud | 9,60 | 0,82 | 0,09 | 7 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.2 Organización | 9,70 | 0,57 | 0,06 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.3 Configuración libro de calificaciones | 9,50 | 1,00 | 0,11 | 6 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.4 Configuración de actividades | 9,90 | 0,31 | 0,03 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.5 Datos del recurso | 9,55 | 1,00 | 0,10 | 6 | 10 | 10 | 10 |

Tabla 2. Valoración de la adecuación por pares expertos del ADBL-UAM

| Factor | Ítem | Media (0-10) | Desviación estándar (0-10) | Coefficiente de variación | Mínimo (0-10) | Máximo (0-10) | Moda (0-10) | Mediana (0-10) |
|------------------|--|--------------|----------------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------------|----------------|
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 8,45 | 2,42 | 0,29 | 1 | 10 | 10 | 9,5 |
| | 1.2 Interactividad | 8,00 | 2,13 | 0,27 | 2 | 10 | 10 | 8 |
| | 1.3 Articulación | 9,35 | 1,04 | 0,11 | 7 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | 8,65 | 2,18 | 0,25 | 2 | 10 | 10 | 10 |
| | 1.5 Reconocimiento de autoría | 8,95 | 1,85 | 0,21 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| Actividades | 2.1 Diversidad | 8,05 | 2,26 | 0,28 | 2 | 10 | 10 | 9 |
| | 2.2 Consigna | 9,05 | 2,09 | 0,23 | 3 | 10 | 10 | 10 |
| | 2.3 Coherencia | 9,40 | 1,39 | 0,15 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 2.4 Colaboración | 8,90 | 1,65 | 0,19 | 3 | 10 | 10 | 9 |
| Comunicación | 3.1 Comunicación general | 9,50 | 1,24 | 0,13 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | 9,40 | 0,94 | 0,10 | 7 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | 9,05 | 1,39 | 0,15 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | 9,65 | 0,75 | 0,08 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| Montaje del Aula | 4.1 Completitud | 8,40 | 2,33 | 0,28 | 3 | 10 | 10 | 9,5 |
| | 4.2 Organización | 8,95 | 1,82 | 0,20 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.3 Configuración libro de calificaciones | 9,15 | 1,42 | 0,16 | 4 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.4 Configuración de actividades | 8,55 | 2,68 | 0,31 | 1 | 10 | 10 | 10 |
| | 4.5 Datos del recurso | 9,20 | 1,44 | 0,16 | 5 | 10 | 10 | 10 |



Caracterización de la muestra: aulas digitales para la modalidad *B-Learning*

Una vez superada la fase de validez de apariencia, se evaluaron cien aulas digitales para la modalidad *B-Learning* de los programas presenciales de la UAM, adscritas con mayor frecuencia a los departamentos de Salud Pública, Mecánica-Producción y Administración-Economía, y las de menor a Territorio y Paz, Ciencias Humanas e Idiomas Extranjeros. La caracterización de las aulas en cuanto a usuarios, recursos y actividades puede observarse en la tabla 3. Las actividades más utilizadas fueron las tareas, foros y cuestionarios.

Tabla 3. Caracterización de la muestra: aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en los programas presenciales de la UAM (n=100)

| | Variable | Media | Moda | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
|-------------|------------------------------|---------|------|---------------------|--------|--------|
| Usuarios | Docentes por aula | 1,16 | 1 | 0,62 | 1 | 6 |
| | Estudiantes por aula | 24,55 | 5 | 31,65 | 5 | 311 |
| | Visitas de estudiantes | 1535,92 | 1359 | 1441,67 | 24 | 6822 |
| | Publicaciones de estudiantes | 182,69 | 0 | 293,68 | 0 | 1357 |
| Recursos | | 19,18 | 1 | 19,65 | 0 | 94 |
| | Tareas | 6,71 | 0 | 12,62 | 0 | 85 |
| | Foros | 3,19 | 2 | 2,72 | 1 | 20 |
| Actividades | Cuestionarios | 1,29 | 0 | 2,65 | 0 | 12 |
| | Wikis | 0,23 | 0 | 1,37 | 0 | 13 |
| | Glosarios | 0,22 | 0 | 0,56 | 0 | 4 |
| | Juegos | 0,20 | 0 | 1,03 | 0 | 8 |
| | Talleres | 0,04 | 0 | 0,20 | 0 | 1 |
| | Bases de datos | 0,01 | 0 | 0,10 | 0 | 1 |
| | Blogs | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |

Validez de constructo

Se determinó la validez de constructo mediante análisis factorial confirmatorio (AFC). Los resultados de las pruebas Kaiser-Meyer-Olkin (0,735) y de esfericidad de Bartlett (562,5; $p < 0,001$) indican que el análisis factorial es adecuado para explicar los datos de la muestra y que existen correlaciones significativas entre ellos. El modelo factorial resultante con los cuatro factores definidos por los autores, basados en el constructo propuesto por Witt y Kerres (2003), explica el 55% de la varianza total. La tabla 4 presenta la matriz de componentes rotados de estos cuatro factores, se observa que tres de los cinco ítems del factor recursos coinciden con el componente I de la matriz factorial, la totalidad de los ítems del factor actividades se agruparon en el componente II, y tres de los cuatro ítems del factor comunicación coinciden con el componente III. Por su parte, los ítems del factor montaje del aula quedaron disgregados



en los componentes I, III y IV. En total, siete ítems no coincidieron con sus factores originales, lo cual obliga a reestructurar y re-categorizar el instrumento en cuatro nuevos factores, los primeros tres compuestos por cinco ítems y el último por tres. Todos los reactivos del ADBL-UAM contaron en su componente respectivo con una carga factorial superior a 0,40, lo cual corrobora su validez en el constructo teórico propuesto.

Tabla 4. Matriz de componentes rotados para el ADBL-UAM

| Factor | Ítem | Componente | | | |
|------------------|--|------------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV |
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 0,566 | | | |
| | 1.2 Interactividad | 0,473 | | | |
| | 1.3 Articulación | 0,737 | | | |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | | | | 0,762 |
| | 1.5 Reconocimiento de autoría | | | | 0,869 |
| Actividades | 2.1 Diversidad | * | 0,574 | * | |
| | 2.2 Consigna | | 0,716 | | |
| | 2.3 Coherencia | | 0,714 | | |
| | 2.4 Colaboración | | 0,681 | | |
| Comunicación | 3.1 Comunicación general | | 0,545 | | |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | | | 0,414 | |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | | | 0,767 | |
| | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | | | 0,700 | |
| Montaje del Aula | 4.1 Completitud | 0,575 | * | | |
| | 4.2 Organización | 0,734 | | | |
| | 4.3 Configuración libro calificaciones | * | | 0,504 | |
| | 4.4 Configuración de actividades | | | 0,722 | |
| | 4.5 Datos del recurso | | * | | 0,616 |

Nota: Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser (la rotación ha convergido en 6 iteraciones). En la matriz se suprimieron los coeficientes $\leq 0,40$. * Correlaciones $> 0,40$ pero inferiores a la mayor correlación presentada.

Consistencia interna

La confiabilidad longitudinal global del instrumento fue muy buena con un Alfa de Cronbach de 0,801. El factor que evidenció mejor consistencia interna fue el de actividades, entre tanto el menor fue el de comunicación (tabla 5). En el análisis de correlación ítem-total, dos ítems mostraron correlación insignificante ($r \leq 0,20$), la interactividad y la configuración del libro de calificaciones (tabla 8), pero si se eliminan estos elementos el Alfa de Cronbach global permanece igual, lo cual lleva a concluir que no hay duplicidad de criterios, por lo cual no se recomienda su eliminación del instrumento, pero sí mejorar su redacción en términos de claridad, comprensión y lenguaje. El Alfa de Cronbach, si cada ítem se suprime, osciló entre 0,782 y 0,801 (tabla 6), lo cual evidencia la buena consistencia interna del ADBL-UAM para valorar el nivel de desarrollo del aula digital para la modalidad *B-Learning*.



Tabla 5. Consistencia interna del ADBL-UAM

| Factor | Alfa de Cronbach | Número de elementos |
|---------------------------|------------------|---------------------|
| Recursos | 0,554 | 5 |
| Actividades | 0,761 | 4 |
| Comunicación | 0,342 | 4 |
| Montaje del aula | 0,509 | 5 |
| Instrumento global | 0,801 | 18 |

Tabla 6. Correlación ítem-total del ADBL-UAM

| Factor | Ítems | Correlación total de elementos corregida | Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido |
|------------------|--|--|---|
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 0,342 | 0,795 |
| | 1.2 Interactividad | 0,200 | 0,801 |
| | 1.3 Articulación | 0,495 | 0,784 |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | 0,525 | 0,782 |
| | 1.5 Reconocimiento de autoría | 0,299 | 0,798 |
| Actividades | 2.1 Diversidad | 0,674 | 0,783 |
| | 2.2 Consigna | 0,537 | 0,783 |
| | 2.3 Coherencia | 0,562 | 0,782 |
| | 2.4 Colaboración | 0,406 | 0,791 |
| Comunicación | 3.1 Comunicación general | 0,345 | 0,795 |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | 0,243 | 0,800 |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | 0,219 | 0,802 |
| | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | 0,234 | 0,800 |
| Montaje del Aula | 4.1 Completitud | 0,498 | 0,784 |
| | 4.2 Organización | 0,382 | 0,793 |
| | 4.3 Configuración libro calificaciones | 0,177 | 0,802 |
| | 4.4 Configuración de actividades | 0,472 | 0,786 |
| | 4.5 Datos del recurso | 0,405 | 0,792 |

Confiabilidad intra-evaluador (estabilidad)

Como se aprecia en la tabla 7, la estabilidad de las mediciones por el mismo evaluador para el puntaje global del ADBL-UAM fue alta (CCI=0,820; rho=0,808; p<0,001). El CCI para los ítems osciló entre 0,396 y 0,966 (p<0,001). Entre tanto el coeficiente de correlación de Spearman evidenció correlaciones intra-observación entre moderadas y altas (p≤0,001). Estos hallazgos evidencian la buena estabilidad o confiabilidad intra-evaluador del instrumento ADBL-UAM para valorar el nivel de desarrollo del aula digital para la modalidad B-Learning. Los ítems con mejor estabilidad en las mediciones fueron en su orden la comunicación general, la valoración cuantitativa oportuna y la hipermedialidad, y los de menor fueron la configuración del libro de calificaciones, el reconocimiento de autoría y datos del recurso.



Tabla 7. Confiabilidad intra-evaluador del ADBL-UAM

| Factor | Ítem (0-4) | Concordancia | | | Correlación | | |
|------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
| | | CCI | IC 95% | | Significancia | rho | Significancia bilateral |
| | | | Inferior | Superior | | | |
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 0,759 | 0,661 | 0,831 | 0,000 | 0,749 | 0,000 |
| | 1.2 Interactividad | 0,726 | 0,618 | 0,807 | 0,000 | 0,770 | 0,000 |
| | 1.3 Articulación | 0,567 | 0,418 | 0,687 | 0,000 | 0,548 | 0,000 |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | 0,530 | 0,373 | 0,658 | 0,000 | 0,522 | 0,000 |
| | 1.5 Reconocimiento de autoría | 0,463 | 0,294 | 0,604 | 0,000 | 0,511 | 0,000 |
| Actividades | 2.1 Diversidad | 0,739 | 0,635 | 0,817 | 0,000 | 0,740 | 0,000 |
| | 2.2 Consigna | 0,676 | 0,553 | 0,769 | 0,000 | 0,683 | 0,000 |
| | 2.3 Coherencia | 0,713 | 0,601 | 0,797 | 0,000 | 0,717 | 0,000 |
| | 2.4 Colaboración | 0,643 | 0,500 | 0,738 | 0,000 | 0,630 | 0,000 |
| Comunicación | 3.1 Comunicación general | 0,966 | 0,950 | 0,977 | 0,000 | 0,950 | 0,000 |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | 0,797 | 0,713 | 0,859 | 0,000 | 0,744 | 0,000 |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | 0,778 | 0,688 | 0,845 | 0,000 | 0,765 | 0,000 |
| | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | 0,631 | 0,497 | 0,736 | 0,000 | 0,631 | 0,000 |
| Montaje del Aula | 4.1 Completitud | 0,614 | 0,476 | 0,723 | 0,000 | 0,621 | 0,000 |
| | 4.2 Organización | 0,598 | 0,456 | 0,711 | 0,000 | 0,592 | 0,000 |
| | 4.3 Configuración libro calificaciones | 0,396 | 0,217 | 0,549 | 0,000 | 0,337 | 0,001 |
| | 4.4 Configuración de actividades | 0,607 | 0,467 | 0,718 | 0,000 | 0,646 | 0,000 |
| | 4.5 Datos del recurso | 0,545 | 0,392 | 0,670 | 0,000 | 0,645 | 0,000 |
| Global | Puntaje global simple (0-72) | 0,820 | 0,743 | 0,875 | 0,000 | 0,808 | 0,000 |

Siglas. CCI: Coeficiente de correlación intraclase; IC: Intervalo de confianza; rho: Coeficiente de Spearman

Confiabilidad inter-evaluador (equivalencia)

La concordancia entre dos observadores para el puntaje global del ADBL-UAM fue alta (CCI=0,811; rho=0,871; $p<0,001$). Para cada uno de los ítems, exceptuando el de interactividad, osciló entre baja y alta ($p<0,009$). Los ítems con mayor confiabilidad inter-evaluador fueron en su orden la comunicación general, la diversidad y la hipermedialidad; los de menor fueron los datos del recurso, intencionalidad educativa y configuración del libro de calificaciones (tabla 8). La concordancia inter-evaluador del ítem de interactividad resultó insignificante ($p=0,764$), lo cual obliga a revisar su permanencia o revisión en el instrumento. En el análisis de correlaciones lineales (rho), todas las inter-observaciones fueron significativas, excepto para los ítems interactividad ($p=0,600$) y configuración del libro de calificaciones ($p=0,091$). Estos hallazgos evidencian la buena equivalencia de las mediciones o confiabilidad inter-evaluador global del instrumento ADBL-UAM y 16 de sus 18 ítems. Es necesario decidir sobre la permanencia o redacción en términos de claridad, comprensión y lenguaje de los ítems interactividad y configuración del libro de calificaciones.



Tabla 8. Confiabilidad inter-evaluador del ADBL-UAM

| Factor | Ítem (0-4) | Concordancia | | | Correlación | | |
|------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------------------|
| | | CCI | IC 95% | | Significancia | rho | Significancia bilateral |
| | | | Inferior | Superior | | | |
| Recursos | 1.1 Hipermedialidad | 0,644 | 0,513 | 0,746 | 0,000 | 0,654 | 0,000 |
| | 1.2 Interactividad | - | - | 0,125 | 0,764 | - | 0,600 |
| | | 0,072 | 0,264 | | | 0,053 | |
| | 1.3 Articulación | 0,307 | 0,119 | 0,474 | 0,001 | 0,347 | 0,000 |
| | 1.4 Intencionalidad educativa | 0,252 | 0,060 | 0,427 | 0,005 | 0,233 | 0,020 |
| Actividades | 1.5 Reconocimiento de autoría | 0,278 | 0,088 | 0,450 | 0,002 | 0,289 | 0,004 |
| | 2.1 Diversidad | 0,689 | 0,570 | 0,780 | 0,000 | 0,636 | 0,000 |
| | 2.2 Consigna | 0,485 | 0,320 | 0,622 | 0,000 | 0,496 | 0,000 |
| | 2.3 Coherencia | 0,483 | 0,317 | 0,620 | 0,000 | 0,544 | 0,000 |
| Comunicación | 2.4 Colaboración | 0,397 | 0,219 | 0,550 | 0,000 | 0,312 | 0,002 |
| | 3.1 Comunicación general | 0,910 | 0,869 | 0,938 | 0,000 | 0,899 | 0,000 |
| | 3.2 Gestión de la comunicación | 0,500 | 0,338 | 0,634 | 0,000 | 0,471 | 0,000 |
| | 3.3 Valoración cuantitativa oportuna | 0,505 | 0,343 | 0,637 | 0,000 | 0,460 | 0,000 |
| Montaje del Aula | 3.4 Retroalimentación cualitativa oportuna | 0,296 | 0,106 | 0,464 | 0,001 | 0,222 | 0,027 |
| | 4.1 Completitud | 0,474 | 0,307 | 0,613 | 0,000 | 0,416 | 0,000 |
| | 4.2 Organización | 0,486 | 0,321 | 0,622 | 0,000 | 0,518 | 0,000 |
| | 4.3 Configuración libro calificaciones | 0,273 | 0,082 | 0,445 | 0,003 | 0,170 | 0,091 |
| | 4.4 Configuración de actividades | 0,477 | 0,310 | 0,615 | 0,000 | 0,463 | 0,000 |
| Global | 4.5 Datos del recurso | 0,235 | 0,041 | 0,412 | 0,009 | 0,209 | 0,037 |
| | Puntaje global simple (0-72) | 0,811 | 0,731 | 0,869 | 0,000 | 0,781 | 0,000 |

Siglas. CCI: Coeficiente de correlación intraclase; IC: Intervalo de confianza; rho: Coeficiente de Spearman

DISCUSIÓN

Validez de apariencia: De acuerdo a la valoración realizada por los expertos, los datos obtenidos demuestran la validez de apariencia del instrumento. Sin embargo, a pesar que en la metodología se estableció que un coeficiente de variación menor o igual 0,30 se consideraba adecuado, se hizo la revisión de las observaciones realizadas por los evaluadores a aquellos ítems en los cuales el coeficiente de variación fue superior a 0,20, a partir de lo cual se cambió la redacción, sin modificar la esencia, de cinco de los ítems: diversidad, colaboración, valoración cuantitativa oportuna, comunicación general, completitud y respuesta oportuna. Este último ítem se cambió a gestión de la comunicación, con el fin de optimizar la revisión de este



indicador en el aula, puesto que no solo se revisa el tiempo de respuesta sino también las estrategias que el docente implementa para fomentar la comunicación con el estudiante; cabe anotar que la respuesta oportuna está positivamente relacionada con la percepción de satisfacción estudiantil (Zambrano, 2016) según el estudio Factores predictores de la satisfacción de estudiantes de cursos virtuales. Para los cursos *B-Learning* en este estudio se entenderá por respuesta oportuna del docente cuando se da en un plazo no mayor a 48 horas.

Validez de constructo: Siguiendo los resultados de la matriz de componentes rotados, se encontró que el análisis factorial es adecuado y existe correlación significativa en la mayoría de los ítems. Sin embargo, ocho ítems no coincidieron con sus factores originales, lo que hace necesario reestructurar y re-categorizar el instrumento en cuatro nuevos factores: gestión del contenido, construcción del conocimiento, comunicación y derechos de autor (tabla 9).

Tabla 9. Re-categorización del instrumento ADBL-UAM

| Factor | Ítem |
|----------------------------------|--|
| 1. Gestión del contenido | 1.1 Hipermedialidad |
| | 1.2 Interactividad |
| | 1.3 Articulación |
| | 1.4 Intencionalidad educativa |
| | 1.5 Completitud |
| | 1.6 Organización |
| 2. Construcción del conocimiento | 2.1 Diversidad |
| | 2.2 Consigna |
| | 2.3 Coherencia |
| | 2.4 Colaboración |
| | 2.5 Guía y orientación |
| 3. Comunicación | 3.1 Interacción |
| | 3.2 Valoración cuantitativa oportuna |
| | 3.3 Retroalimentación cualitativa oportuna |
| | 3.4 Configuración libro calificaciones |
| | 3.5 Configuración de actividades |
| 4. Derechos de autor | 4.1 Datos del recurso |
| | 4.2 Reconocimiento de autoría |

En el factor original “recursos” se integran dos nuevos ítems: completitud y organización, los cuales provienen del factor montaje de aula. Por el ingreso de estos dos nuevos ítems, a este factor se le cambia la denominación por “gestión del contenido”, el cual incluye nuevos aspectos de valoración relacionados con el conjunto de acciones que el docente realiza para configurar y organizar la información del aula que apoya el proceso de aprendizaje del estudiante. Este nombre es coherente con la propuesta original de Witt y Kerres (2003), al considerar el “contenido” como uno de los elementos del *B-Learning*. Ahora bien, en cuanto la necesidad de excluir los ítems intencionalidad educativa y reconocimiento de autoría, los investigadores deciden excluir sólo el último ítem, pues el ítem intencionalidad educativa se considera que está plenamente relacionado con el factor “gestión del contenido”. Es indicador



de buenas prácticas en un entorno virtual cuando el docente selecciona, diseña y organiza los materiales o recursos de apoyo didáctico en función de los objetivos y en correspondencia con los contenidos del curso Ruíz y Dávila (2016)

En el factor original de “actividades” no se excluye ninguno de sus ítems, pero ingresa el ítem comunicación general, el cual cambia de denominación a “guía y orientación” para no generar confusión con el factor comunicación. La inclusión de este ítem obedece a que en el factor actividades quedarían agrupados los ítems relacionados con las orientaciones y los lineamientos generales que brinda el profesor para el desarrollo de actividades individuales o colaborativas en el logro de los objetivos de aprendizaje. Siguiendo la propuesta de Witt y Kerres (2003), se decide cambiar la denominación del factor actividades por “construcción del conocimiento”.

En cuanto al factor comunicación, se integran dos nuevos ítems, configuración del libro de calificaciones y configuración de actividades, que son aspectos que se relacionan directamente con los procesos de acompañamiento, evaluación y retroalimentación de los estudiantes frente a su desempeño en el curso por parte del docente. Siguiendo a García et al (2015), para desarrollar buenas prácticas en un aula digital es premisa que se generen procesos de interacción social y comunicativa entre los estudiantes y el profesor (para el caso de este estudio) a través de las diferentes herramientas de comunicación de la plataforma y otros recursos informativos del aula; pero además, el docente debe utilizar diferentes estrategias para fomentar la comunicación estudiante-docente cuando sea necesario y hacerles ver el valor de esta interacción en el proceso formativo. Por lo anterior, al ítem “gestión de la comunicación” se decide darle la nueva denominación “interacción”, puesto que es más coherente con lo que se analiza en este.

El factor montaje de aula queda disgregado, puesto que tres de sus ítems se reagrupan en otros factores, e ingresa el ítem “reconocimiento de autoría”, quedando dicho factor con dos ítems relacionados con el cumplimiento de las disposiciones que salvaguardan los derechos de autor de los recursos en el aula digital, por lo que se decide cambiar la denominación por “derechos de autor”. De acuerdo a la investigación de Carmona y Rodríguez (2017), como resultado de la conceptualización y revisión documental de los estándares internacionales de buenas prácticas en entornos virtuales, surgió la importancia de considerar, como componente esencial, el respeto por los derechos de autor de todos los libros, lecturas, recursos y material complementario para el logro de los objetivos. Así mismo, el docente debe aportar todos los link o enlaces de acceso al material de estudio teniendo en cuenta derechos de autor y licencias de uso.

Consistencia interna: De acuerdo con los resultados, la confiabilidad longitudinal global del instrumento fue muy buena, lo que confirma que el conjunto de los ítems del instrumento ADBL-UAM están correlacionados entre sí y por lo tanto tienen la capacidad para medir el constructo teórico de interés. El factor que evidenció mejor consistencia interna fue el de “actividades”, ahora denominado “construcción del conocimiento”, en coherencia con la propuesta de Witt y Kerres (2003), Llorente y Cabero (2008), Morán (2012) y Martín (2014), lo que significa que, en particular, los ítems de esta dimensión se relacionan y miden con mayor certeza el mismo constructo teórico. “La teoría constructivista intenta explicar y comprender



el origen y la naturaleza del conocimiento, algunos autores como Kelly (1955), definiéndolo como el carácter del conocimiento como construcción y como producto de la acción humana” (Flores, Gómez y Zambrano, 2015). Esta teoría es la que sustenta la denominación de este factor.

Entre tanto, el de menor consistencia interna fue el conjunto de ítems del factor “comunicación”, lo que generó el reagrupamiento de ítems que se realizó en este factor después de los resultados obtenidos en el Análisis Factorial Confirmatorio, siendo necesario migrar el ítem “interacción” al factor “construcción del conocimiento”, y adicionar los ítems configuración del libro de calificaciones, y configuración de actividades, ambos del anterior factor “montaje de aula”.

Ahora bien, los dos ítems que mostraron una correlación insignificante con el resultado total, interactividad y libro de calificaciones, puede ser explicada de la siguiente manera: al momento de realizar la evaluación del ítem interactividad por parte de los investigadores, no hubo claridad en el indicador acerca de qué tantos recursos interactivos se espera encontrar en el aula digital. Por lo tanto, se considera necesario mejorar la redacción, precisando en porcentaje los recursos interactivos esperados en el aula digital, así como también considerar la presencia de aplicaciones interactivas que complementen los recursos educativos existentes. Se decide que al menos el 20% de los recursos del aula cumplan con el criterio de interactividad, con el propósito de promover en los docentes la reutilización o la creación de recursos educativos interactivos que enriquezcan el ambiente de aprendizaje. Este porcentaje se considera como un mínimo aceptable, a partir de la experiencia de evaluación de las aulas digitales en la institución. Por lo anterior, se redacta nuevamente el ítem de la siguiente manera: “Al menos el 20% de los recursos son interactivos o están acompañados por una aplicación interactiva, de tal manera que el estudiante al realizar una acción sobre el recurso o aplicación, obtiene una respuesta” (ejemplos: objetos de aprendizaje, simuladores, mapas interactivos, juegos interactivos, videos interactivos, presentaciones interactivas, cuestionarios en línea, etc.). Según Lara, Rizo y Ariza (2018) la Interacción estudiante-contenido siempre ha sido un componente importante de la educación formal. Los entornos digitales ofrecen una serie de nuevas oportunidades de interacción, como la inmersión en microambientes, ejercicios en laboratorios virtuales, juegos interactivos y tutoriales en línea, entre otros. Lo anterior fundamenta la decisión de conservar este ítem en el instrumento.

En cuanto al ítem configuración del libro de calificaciones, su baja correlación con el global puede estar relacionada con la falta de comprensión del ítem por parte de los evaluadores, ya que son varios los aspectos que se deben tener en cuenta, esto puede mejorarse haciendo explícito en la redacción que el libro de calificaciones debe estar configurado por cortes (dependiendo del lineamiento de la institución), y el cálculo total con media ponderada de calificación. Por lo anterior, se redacta nuevamente el ítem de la siguiente manera: “La configuración del libro de calificaciones debe cumplir con lo siguiente: cálculo total media ponderada de calificaciones, se incluyen las calificaciones vacías, se configuran los cortes y los porcentajes correspondientes, se usa una escala adecuada y se registran las calificaciones de actividades presenciales, lo que permite al estudiante obtener información confiable y completa sobre su rendimiento académico”. Se propone además que la escala de valoración de este ítem, sea la siguiente: se cumple plenamente, se cumple parcialmente o no se cumple.



De acuerdo con los aportes dados por Quesada (Citada por Lezcano y Vilanova, 2017) en los ambientes virtuales de aprendizaje es fundamental que la evaluación sea continua con base a diferentes instrumentos “que permitan apreciar el avance de cada estudiante en los distintos niveles y ejes temáticos por los que transita al construir su conocimiento” (p. 6). El libro de calificaciones toma relevancia en las aulas digitales porque es la herramienta a través de la cual el estudiante puede conocer los resultados de la evaluación sumativa.

Confiabilidad intra-evaluador (estabilidad): Los tres ítems con menor confiabilidad intra-evaluador: configuración del libro de calificaciones, reconocimiento de autoría e intencionalidad educativa, superan el límite inferior aceptado, por lo tanto, no se considera que deban ser eliminados del instrumento, sin embargo, se revisa su redacción y se decide precisar lo que se debe analizar al evaluar cada uno de los ítems. En el apartado de discusión sobre consistencia interna, se presenta el cambio de redacción de “configuración del libro de calificaciones” para dar más claridad al evaluador.

En el ítem “reconocimiento de autoría” se decide mejorar la redacción de la siguiente manera: “Se hace explícita la autoría de los recursos digitales del aula, sean propios o no, en el nombre al configurar el recurso, o con un texto al incrustarlo en el aula. Cuando los recursos han sido creados por el docente, se presenta la lista de referencias de las fuentes consultadas”.

En cuanto al ítem intencionalidad educativa, los investigadores deciden dar más claridad al indicador, haciendo explícito los aspectos a analizar para valorarlo, quedando de la siguiente manera: “Los recursos digitales de autoría del docente se consideran que implícitamente tienen intencionalidad educativa, los que no son propios y no son recursos educativos (obras artísticas, artículos científicos, noticias, documentales, etc.), deben tener una orientación para el logro del objetivo de aprendizaje a través de guías de lectura, talleres, preguntas orientadoras, entre otros”. La importancia de este ítem se fundamenta en lo que ya se había mencionado, que es un indicador de buenas prácticas cuando los recursos de apoyo del aula se seleccionan, diseñan y organizan en función de los objetivos y en correspondencia con los contenidos del curso (Ruíz y Dávila, 2016).

Confiabilidad inter-evaluador (equivalencia): Los hallazgos evidencian la buena equivalencia de las mediciones o confiabilidad inter-evaluador global del instrumento ADBL-UAM y en 16 de sus 18 ítems. Los dos ítems con correlaciones lineales insignificantes fueron “interactividad” y “configuración del libro de calificaciones”, por lo que se debe analizar la permanencia o redacción en términos de claridad, comprensión y lenguaje de estos en el instrumento. Estos hallazgos concuerdan con los presentados en la consistencia interna del instrumento.

Para el caso del ítem de interactividad, se considera que no obtuvo una buena correlación lineal en el instrumento, dado que la redacción no era clara y por eso debió ser mejorada, tal y como se formuló en la discusión de consistencia interna. En el caso del ítem de configuración del libro de calificaciones, se decide mejorar la redacción y modificar la escala de evaluación, como se presenta en la discusión de la consistencia interna.



En un estudio sobre percepción de estudiantes universitarios sobre el perfil del profesor en la modalidad virtual-presencial (V-P), Del Hierro et al (2014) diseñaron un instrumento con 16 ítems agrupados en tres grandes categorías: 1. Habilidades tecnológicas del profesor para impartir cursos V-P; 2. Actitudes del profesor ante la modalidad V-P, y 3. Conocimientos tecnológicos del profesor sobre la modalidad V-P. Encontraron que la mayor fortaleza de los profesores radica en la suficiencia de los conocimientos tecnológicos, mientras que la mayor debilidad estuvo en las habilidades de comunicación con los alumnos. Todas las características definidas en el perfil docente por estos autores se ven reflejadas de una u otra manera en los cuatro factores y dieciocho ítems del presente instrumento que valora el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en programas presenciales. Se reconoce que un adecuado perfil del profesor, en cuanto a sus habilidades, conocimientos y actitudes hacia esta modalidad, es fundamental para el óptimo diseño de las aulas digitales de apoyo.

Simon et al (2016) resaltan la necesidad de una formación docente específica en ambientes semipresenciales que englobe competencias tecnológicas y un perfil básico de habilidades y actitudes. Igualmente reconocen la importancia que los estudiantes asuman la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, lo cual, sostienen, requiere mucha autodisciplina. Nuestro instrumento podría proveer las pautas de los aspectos de capacitación docente y estudiantil requeridos para el adecuado desempeño en ambientes *B-Learning*.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El instrumento diseñado para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad *B-Learning* en programas presenciales, denominado ADBL-UAM, superó en términos generales las características de validez de apariencia, validez de constructo, consistencia interna (homogeneidad), confiabilidad intra-evaluador (estabilidad) y confiabilidad inter-evaluador (equivalencia). Se reestructuró y re-categorizó el instrumento en cuatro nuevos factores, el primer factor “gestión del contenido” conformado por seis ítems, el segundo y tercer factor: “construcción del conocimiento” y “comunicación”, quedaron conformados por cinco ítems, y el último “derechos de autor” por dos. En relación a la permanencia de los ítems interactividad y configuración del libro de calificaciones, se decidió conservarlos con modificaciones en la redacción en términos de claridad, comprensión y lenguaje.

La terminología y descripción de las configuraciones del instrumento son propias de la plataforma LMS Moodle en la versión 3.1, por lo que se recomienda hacer las adaptaciones necesarias para su aplicación a otras plataformas LMS.

Dado que este instrumento es una aproximación al componente virtual del *B-Learning*, se recomienda realizar estudios posteriores que permitan analizar la planeación de esta modalidad desde la articulación y convergencia del componente virtual y presencial.

Para la valoración del nivel de desarrollo de las aulas digitales del *B-Learning* a través de este instrumento, se recomienda realizar futuras investigaciones que permitan la construcción de un baremo para determinar dicho grado de desarrollo.



AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestros agradecimientos a los expertos en ambientes de aprendizaje virtuales de distintas universidades nacionales que participaron como pares evaluadores en el proceso de validación de apariencia del ADBL-UAM, y al personal de apoyo de la unidad de desarrollo de contenidos virtuales de la Universidad Autónoma de Manizales, UAM-Virtual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiello, M., y Cilia, W. (2004). El Blended Learning como práctica transformadora. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 23, 21-26. Recuperado de http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/PIXEL_BIT_23.pdf
- Alonso-Sardón, M., Iglesias-de-Sena, H., Sáez-Lorenzo, M., Chamorro Fernández, A. J., Salvat-Puig, J., y Mirón-Canelo, J.A. (2015). B-Learning training in the certification of causes of death. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 29, 1–5. doi: 10.1016/j.jflm.2014.10.003.
- Álvarez-Cáceres, R. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias de la salud*. España: Editorial Díaz de Santos.
- Argibay, J.C. (2006). Técnicas psicométricas. Cuestiones de validez y confiabilidad. *UCES Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 8, 15-36. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec39/blended_learning_desafio_oportunidad_educacion_actual.html
- Carmona, E.J., y Rodríguez, E. (2017). Buenas prácticas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estándares e-Learning. *Sophia*, 13(1), 13-26. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v13n1/v13n1a03.pdf>
- Del Hierro, P., García, R.I., y Mortis, S.V. (2014). Percepción de estudiantes universitarios sobre el perfil del profesor en la modalidad virtual-presencial. *EDUTEc. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, 1-18. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec48/n48_Del_Hierro_Garcia_Mortis.htm
- Fainholc, B. (2006). Optimizando las posibilidades de las TIC en educación. *EDUTEc. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 22, 1-12. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/502/236>
- Flores, P.O., Gómez, M.G., y Zambrano, D.D.J. (2015). Valoración de las competencias digitales en alumnos para la implementación de un curso B-Learning de Lenguaje Arquitectónico. *Campus Virtuales*, 4(2), 16-29. Recuperado de www.revistacampusvirtuales.es
- García, A., Guerrero, R.S., y Granados, J.M. (2015). Buenas prácticas en los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(3), 76-88. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-3142015000300006&lng=es&tyt=es.



- González, M.E. (2015). El B-Learning como modalidad educativa para construir conocimiento. *Opción*, 31(2), 501-531. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31045568029>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado - INTEF (2016). *Resumen Informe Horizon*, Edición 2016. Educación Superior. Recuperado de http://blog.educalab.es/intef/wp_content/uploads/sites/4/2016/03/Resumen_Horizon_Universidad_2016_INTEF_mayo_2016.pdf
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado - INTEF (2017). *Resumen Informe Horizon*. Edición 2017. Educación Superior. Recuperado de http://educalab.es/documents/10180/38496/Resumen_Informe_Horizon_2017/44457ade-3316-418e-9ff9-fd5e86fc6707
- Lezcano, L., y Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 9(1), 1-36. doi: 10.22305/ict-unpa.v9i1.235
- Lara, L.R., Rizo, R.R., y Ariza, C.A. (2018). Nivel de uso y preferencias en diferentes configuraciones del aula virtual como escenario interactivo de aprendizaje. Repositorio Digital: CUAED - UNAM. Recuperado de <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5420/VEAR18.0473.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Llorente, C., y Cabero, J. (2008). Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas. *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualizayarticulo_id=10440
- Llorente, M.C. (2010). *Formación semipresencial apoyada en la Red (Blended Learning): Diseño de acciones para el aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Martín, A.V. (coord.) (2014). *Blended Learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Morán, L. (2012). Blended-learning. Desafío y oportunidad para la educación actual. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 39, 1-18. Recuperado de <https://doi.org/10.21556/edutec.2012.39.371>
- Sáiz, M.C., García, C.I., y Díez, J.F. (2019). Differential efficacy of the resources used in B-Learning environments. *Psicothema*, 31(2), 170-178. doi: 10.7334/psicothema2018.330.
- Sáiz, M.C., Marticorena, R., García, C.I., y Díez, J. F. (2017). How do B-Learning and learning patterns influence learning outcomes? *Frontiers in Psychology*, 8, 745. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00745
- Salinas, J., de Benito, B., Pérez, A., y Gisbert, M. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 195-213. doi:10.5944/ried.21.1.18859



- Sánchez, R., Echeverry, J. (2004) Validación de escalas de medición en salud. *Revista Salud Pública*, 6(3), 302-318. Recuperado de <https://www.scielosp.org/article/rsap/2004.v6n3/302-318/>
- Simon, J., Benedí, C., Blanché, C. y Bosch, M. (2016). La semipresencialidad en educación superior: casos de estudio en los grados de la Universidad de Barcelona. *EDUTEc. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 58,15-33. Recuperado de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/697/Edutec_n58_Simon_Benedi_Blanche_Bosch.pdf
- Ruíz, C., y Dávila, A. (2016). Propuesta de buenas prácticas de educación virtual en el contexto universitario. *RED - Revista de Educación a Distancia*, 49(12). doi: 10.6018/red/49/12
- Turpo, O. (2012) La modalidad educativa Blended Learning en las universidades de Iberoamérica: Análisis y perspectivas de desarrollo. *Educar*, 48(1). Recuperado de <http://educar.uab.cat/article/view/38>
- Witt, C., y Kerres, M. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*, 28(2-3), 101-113. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/254302653_A_Didactical_Framework_for_the_Design_of_Blended_Learning_Arrangements
- Zambrano, J. (2016). Factores predictores de la satisfacción de estudiantes de cursos virtuales. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 217-235. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/f8c6/9a0c6a6212b2170e726219e3a17ec2f16fba.pdf>

Para citar este artículo:

Prado-Brand, M. P., Pérez-Parra, J. E., Gómez-Barco, V., Escobar-Serna, L. P., y Villada-Petuma, J. A. (2019). Instrumento para valorar el nivel de desarrollo de aulas digitales para la modalidad B-Learning en programas presenciales. *EduTEc. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70). <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1471>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
UNIDAD DE APOYO UAM VIRTUAL

INSTRUMENTO PARA VALORAR EL NIVEL
DE DESARROLLO DE AULAS DIGITALES
PARA LA MODALIDAD B-LEARNING (ADBL-UAM)

| | |
|-------------------------|--|
| Docente: | |
| Documento de identidad: | |
| Período académico: | |
| Asignatura: | |
| URL del aula: | |
| Unidad académica: | |



Objetivo del instrumento

Determinar el nivel de desarrollo de las aulas digitales desde los elementos de gestión del contenido, actividades para la construcción del conocimiento, comunicación y derechos de autor, para las asignaturas de pregrado en modalidad *B-Learning*.

Factores

| | |
|---|---|
| 1 | Gestión del contenido: Organización y configuración de los elementos del aula digital, resultado de un proceso de selección de contenidos, en articulación con los objetivos de aprendizaje y la planeación del proceso formativo. |
| 2 | Construcción del conocimiento: Conjunto de acciones estructuradas propuestas por el docente que el estudiante realiza para lograr un aprendizaje. |
| 3 | Comunicación: Hace referencia a los procesos, que realiza el docente, de acompañamiento, evaluación y retroalimentación de los estudiantes frente a su desempeño en el curso. |
| 4 | Derechos de autor: El docente hace reconocimiento de la autoría de los recursos del aula digital. |

Escalas de valoración

| Escala | Calificación | Criterio |
|--------|--------------|------------------------------------|
| A | 0 | Muy en desacuerdo |
| | 1 | En desacuerdo |
| | 2 | Neutral |
| | 3 | De acuerdo |
| | 4 | Muy de acuerdo |
| B | 0 | No se cumple |
| | 2 | Se cumple parcialmente |
| | 4 | Se cumple plenamente |
| C | 0 | Nunca |
| | 1 | La mayoría de las veces no |
| | 2 | Algunas veces sí, algunas veces no |
| | 3 | La mayoría de las veces sí |
| | 4 | Siempre |



Factores y aspectos a evaluar

| Factor | Aspecto | Escala | Calificación (0-4) | Ponderación (%) | Resultado ponderado (0-4) |
|----------------------------------|---|--------|--------------------|-----------------|---------------------------|
| 1. Gestión del contenido | 1.1 Hipermedialidad: Los contenidos digitales del aula están representados con múltiples recursos semióticos (texto, imagen fija, imagen móvil, audio, video, gráficas, íconos, hipertextos). | A | | 0.0741 | |
| | 1.2 Interactividad: Al menos el 20% de los recursos son interactivos, o están acompañados por una aplicación interactiva, de tal manera que el estudiante al realizar una acción sobre el recurso o aplicación, obtiene una respuesta (ejemplos: objetos de aprendizaje, simuladores, mapas interactivos, juegos interactivos, videos interactivos, presentaciones interactivas, cuestionarios en línea, etc.). | B | | 0,0370 | |
| | 1.3 Articulación: Los recursos del aula digital están explícitamente relacionados con las actividades de aprendizaje. | C | | 0,0370 | |
| | 1.4 Intencionalidad educativa: Los recursos digitales de autoría del docente, se consideran implícitamente con intencionalidad educativa, los que no son propios, y no son recursos educativos (obras artísticas, artículos científicos, documentales, noticias, etc.), deben tener una orientación para el logro del objetivo de aprendizaje, a través de guías de lectura, talleres, preguntas orientadoras, entre otros | C | | 0.0741 | |
| | 1.5 Completitud: El aula digital cuenta con el programa del curso, plan de trabajo, así como con actividades y recursos en correspondencia con las unidades del programa. (En caso de no existir el programa y el plan de trabajo del curso en el aula, se asigna la calificación mínima) | B | | 0.0741 | |
| | 1.6 Organización: La organización de los elementos del aula contiene la estructura básica (información general, herramientas de comunicación y unidades con etiquetas de recursos y actividades), facilitando la navegación de los usuarios. | B | | 0.0741 | |
| 2. Construcción del conocimiento | 2.1 Diversidad: Las actividades de aprendizaje del aula permiten, al estudiante y al profesor, el uso de variedad de módulos de la plataforma Moodle y de herramientas de la web 2.0. | C | | 0,0370 | |
| | 2.2 Consigna: Las actividades del aula digital describen claramente la tarea a realizar (objetivo, descripción, producto esperado, criterios de evaluación y recursos de consulta). | C | | 0,0371 | |
| | 2.3 Coherencia: Las actividades de aprendizaje del aula digital hacen explícita su relación con los objetivos del curso descritos en las generalidades o programa de la asignatura. | C | | 0,0370 | |
| | 2.4 Colaboración: Algunas de las actividades del aula promueven la interacción entre los estudiantes o el trabajo colaborativo. | B | | 0.0741 | |
| | 2.5 Guía y orientación: Se utiliza de manera frecuente (mínimo una entrada por semana) el Foro Novedades y Avisos, para brindar información y orientación de las actividades del curso. | C | | 0.0741 | |





Análisis situacional: hacia la planificación estratégica en educación a distancia en el Tecnológico de San Luis Potosí

Situational analysis: towards strategic planning in distance education at the Technological Institute of San Luis Potosí

Ludy Magnolia Valdez Martínez; ludyvaldez_tec@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6033-6425>

Martin Guerrero Posadas; martin.guerrero@tec.itslp.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0001-8635-3074>

Dubelza Beatriz Oliva Garza; dubelza@tec.itslp.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-2901-6092>

Olivia Guadalupe Ávila Delgadillo; oly.avilad@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9589-5905>

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (México)

Resumen

La investigación tuvo como objetivo desarrollar el análisis situacional para determinar el grado de aplicación del Modelo de Educación a Distancia y del Lineamiento de Operación desarrollados por Tecnológico Nacional de México en la Unidad de Educación a Distancia del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. La metodología constó de dos fases, en la fase preliminar se realizó la planeación de la metodología. En la segunda fase se diseñó la estrategia y los instrumentos, además se hizo la aplicación, procesamiento de la información y se desarrolló el informe final. Se diseñaron tres instrumentos y una lista de cotejo, las respuestas a los ítems fueron "Si" o "No", para determinar concretamente si es una fortaleza, debilidad, amenaza u oportunidad. Los resultados identificaron los elementos y actores en los que se está aplicando correctamente el modelo y aquellos que presentan un área de oportunidad.

Palabras clave: Educación a Distancia, E-Learning, Modelo de Educación a Distancia, Análisis Situacional.

Abstract

The research's purpose was to perform a situational analysis to determine the degree of application of the Distance Education Model and the Operation Guidelines written by National Technological of Mexico in the Distance Education Unit of the Technological Institute of San Luis Potosí. The methodology was designed in two phases, in the preliminary phase the planning of the methodology was realized, while in the diagnostic evaluation phase the strategy and instruments were designed, as well as the instruments application, processing of the information and lastly the final report. Three instruments and a checklist were designed, the answers to the items were "Yes" or "No", to determine concretely whether it is a strength, weakness, threat or opportunity. The results identified the elements and actors in which the model is being applied in the right way and those that present an opportunity area. The results will serve as a guide to define objectives, strategies, goals and performance indicators for the Distance Education Unit.

Keywords: Distance Education, E-Learning, Distance Education Model, Situational Analysis.



1. INTRODUCCIÓN

Los cambios registrados en los últimos veinte años, como la globalización, conflictos sociales, cambios climáticos globales, guerra de subsidios, procesos productivos más complejos han causado un contexto más volátil, dando como resultado una mayor incertidumbre y menor predictibilidad de los acontecimientos. Por esta razón, las organizaciones buscan la eficiencia y la eficacia de sus modelos de gestión a través de la planificación. La planificación es la actividad intelectual, que consiste en pensar hoy lo que se tiene que hacer en el futuro y es cada vez más necesaria ante la rapidez en el acontecer de los fenómenos económicos, políticos, sociales y tecnológicos (Ackoff, 1997). De esta manera, planear tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción que se seguirá, además, es de vital importancia para otras funciones administrativas como la organización, la dirección y el control (Dirección General de Planeación, 2009; Ballesteros, 2007)

La planificación permite conducir a las organizaciones al cumplimiento de su misión, visión y objetivos, además, prevé la ocurrencia de situaciones que se puedan presentar (Torres, Villafán y Álvarez, 2008). Ackoff (1997) describió la planeación en tres puntos esenciales: (a) es una toma de decisiones anticipada, (b) es necesaria cuando el hecho futuro que deseamos implica un conjunto de decisiones interdependientes, y (c) es un proceso que se dirige hacia la producción de uno o más estados futuros deseados.

De esta manera, las organizaciones tienen que efectuar elecciones estratégicas sobre las funciones a cumplir y las actividades a realizar, por lo que muchas organizaciones han emprendido procesos para la elaboración de un plan estratégico (García-Aracil, 2013). La planificación estratégica, es una herramienta de gestión que se utiliza para fortalecer a las organizaciones en la toma de decisiones en el presente, además, traza la mejor ruta que se debe seguir en el futuro, para adaptarse a los cambios y a las demandas que se presenten y así lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los bienes y servicios que proveen.

En general, planificar de forma estratégica requiere definir un plan que integre los objetivos, las políticas y las secuencias de actuación más importantes de una organización en su conjunto (Mintzberg, 1993). En el contexto de las instituciones de educación superior planificar es el proceso más eficaz para enriquecer la base de experiencias y conocimientos necesarios de las comunidades para hacer frente a los problemas que enfrentan las instituciones (Guillaumín, Canal, Ochoa, Pineda y Berlín, 2003). En ese mismo sentido, Almuiñas y Galarza (2012), señalaron que la planificación estratégica en una universidad se concibe como un proceso participativo, sistemático, crítico y autocrítico e integral, estructurado en varios momentos o fases, que permite formular, entre otros, objetivos y estrategias en diferentes horizontes de tiempo, que necesita información externa e interna, responde a las demandas del entorno y de la propia institución, y cuyos resultados requieren de seguimiento y evaluación.

Debido a la relevancia que toma la planificación estratégica, algunas universidades han diseñado su plan estratégico en las áreas de educación a distancia, entre otras están la Universidad de Hawai



(2013-2018), Universidad Contra Costa (2018-2023), Universidad de Columbus State (2014-2019), Universidad de Ohio (2014-2018) y la Universidad de Otago (2014-2020). Lo anterior, con la finalidad de mejorar la calidad de educación a distancia para satisfacer las necesidades, incrementar el acceso y lograr el éxito de los estudiantes.

El primer paso en la planeación estratégica es el análisis situacional, en donde se examina qué tan bien está funcionando una organización (Rothwell, Stopper y Myers, 2017). El análisis situacional ayuda a comprender los problemas organizacionales, identificar las causas subyacentes y seleccionar las intervenciones apropiadas (Meaney y Pung, 2008). Witkin y Altschuld (1995) definen el análisis situacional como un conjunto sistemático de procedimientos realizados con el fin de establecer prioridades y tomar decisiones sobre el mejoramiento del programa u organización y la asignación de recursos. El análisis situacional define el dónde se encuentra la organización (Vrontis y Thrassou, 2006), además busca establecer hechos e identificar problemas y, tal vez incluso, efectuar comparaciones y evaluaciones tomando como base la aplicación de encuestas, entrevistas, cuestionarios y bases de datos de fuentes confiables. De igual forma, en el análisis situacional se deben combinar la experiencia de los administradores de diversos niveles, con las percepciones de quienes impulsan el cambio (Tyson y Jackson, 1997).

El Tecnológico Nacional de México está constituido por los 254 institutos tecnológicos distribuidos en toda la república mexicana y atiende a una población escolar de más de 600 mil estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, incluida la Ciudad de México (Tecnológico Nacional de México, 2019) El decreto de creación del TecNM establece en el inciso I del artículo 2° que el Tecnológico tendrá por objeto, prestar los servicios de educación superior tecnológica en las modalidades escolarizada, no escolarizada a distancia y mixta (Diario Oficial de la Federación, 2014). El Tecnológico Nacional de México (2015) desarrolló el Modelo de Educación a Distancia que tiene por objetivo establecer las definiciones, directrices y procedimientos para ofrecer una amplia cobertura educativa, que asegure la igualdad de oportunidades para estudiantes que radican en cualquier lugar de México y más allá de sus fronteras. Dicho modelo, pretende garantizar un incremento en la cobertura de los servicios educativos que ofrecen los institutos, unidades y centros, formando así profesionistas que sean un factor determinante en el desarrollo nacional e internacional, con una amplia perspectiva de inclusión, equidad y calidad.

En el MEaD del TecNM se establecen las directrices y los elementos para el funcionamiento de las unidades a distancia del TecNM. Los elementos del MEaD son: (a) actores, (b) infoestructura, (c) infraestructura, (d) gestión curricular y didáctica y (e) complementarios. También, el MEaD establece la forma en la que deben interactuar estos elementos y en el Anexo G especifica el Lineamiento para la Operación de la EaD, en donde se describen las funciones: (a) del responsable de educación a distancia del instituto, (b) del asesor, (c) del tutor y (d) de los estudiantes (Tecnológico Nacional de México, 2015).

El Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP) forma parte del TecNM, en la actualidad tiene tres modalidades: (a) escolarizada, (b) a distancia y (c) mixta. En la modalidad escolarizada oferta



diez carreras en el nivel licenciatura y dos de maestría atendiendo una población de más de 5763 estudiantes (Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, 2019). La modalidad a distancia se imparte de forma síncrona a distancia, en donde el docente por medio de las TIC se comunica con los estudiantes por videoconferencia/audioconferencia en tiempo real. Los campus que se atienden en esta modalidad se encuentran en los municipios de Ahualulco, El Naranjo y Xilitla, pertenecientes al estado de San Luis Potosí. En esta modalidad se atiende una población de 201 estudiantes, el 90% de ellos es de comunidades cercanas a los municipios mencionados y de escasos recursos. La modalidad mixta se enfoca en personas que trabajan, pero que no pudieron realizar los estudios profesionales. Las clases de esta modalidad se llevan a cabo los días sábados y entre semana los estudiantes desarrollan actividades en la plataforma. En la modalidad mixta se encuentran inscritos 75 estudiantes.

La Unidad de Educación a Distancia (UEaD) ubicada en el ITSLP contempla tres campus ubicados en el estado de San Luis Potosí, en donde se cuenta con la infraestructura, equipo de cómputo, redes de telecomunicaciones y tutores. La UEaD se encarga de llevar a cabo las funciones de enlace entre los estudiantes de los campus y los servicios del ITSLP. Dada la gran cantidad de elementos y de las funciones que establece el MEaD y el lineamiento de EaD, el problema es que se desconoce en la UEaD del ITSLP el grado de aplicación del MEaD y el grado de aplicación del lineamiento de EaD.

2. OBJETIVO

Evaluar a través del análisis situacional el grado de aplicación del MEaD y del lineamiento de EaD en las actividades que se realizan en la UEaD del ITSLP.

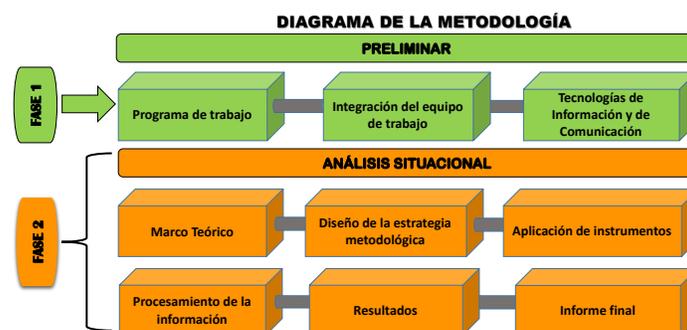
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Método

Para dar solución al problema de investigación planteado y lograr el objetivo de la investigación, se utilizó el diseño transeccional descriptivo, que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) este tipo de estudio buscan conocer los niveles de una o más variables en una población. El diseño de la metodología se muestra en la Figura 1, sintetiza las diferentes fases y pasos llevados a cabo para realizar el análisis situacional.

Figura 1. Diagrama de la metodología





La Fase 1 llamada Preliminar, de la metodología contempla las siguientes actividades: (a) el programa de trabajo, (b) la integración del equipo de trabajo y (c) el uso de las TIC. Respecto al programa de trabajo se elaboró un diagrama de Gantt, en el cual se estableció la asignación de tareas de la investigación. En la integración del equipo se contó además de docentes con la colaboración de estudiantes y en la actividad de tecnologías de información y de comunicación se establecieron las herramientas TIC para apoyar el desarrollo de la investigación.

La Fase 2 Análisis Situacional integra las actividades: (a) marco teórico, (b) diseño de la estrategia metodológica, (c) aplicación de instrumentos, (d) procesamiento de la información, (e) resultados e (f) informe final. El marco teórico contiene los fundamentos del MEaD. El diseño de la estrategia metodológica se inició con la identificación de los elementos y actores del MEaD. Posteriormente, se diseñó la matriz de instrumentos, que contiene la información de los instrumentos describiendo a quien se aplica, propósito, población y muestra. Finalmente, en esta misma actividad se diseñaron los instrumentos, tomando como base el deber ser del MEaD y el lineamiento de este modelo.

El diseño de la estrategia metodológica se inició con la identificación de los elementos y actores del MEaD. Posteriormente, se diseñó la matriz de instrumentos, que contiene la información de cada uno describiendo a quien se aplica, propósito, población y muestra, así como el diseño de la matriz de operacionalización de las variables en donde se observa la relación que guardan los elementos evaluados (asesores, estudiantes, tutores, infraestructura, infoestructura, gestión curricular y complementarios) con los ítems diseñados. Finalmente, en esta misma actividad se diseñaron los instrumentos correspondientes, tomando como base el deber ser del MEaD y el lineamiento de este modelo.

En el análisis de la información y resultados se graficaron y tabularon cada uno de los resultados de los ítems de cada instrumento, lo que permitió un mejor análisis de la información. El informe final del análisis situacional incluyó las conclusiones y recomendaciones para el funcionamiento de la UEaD del ITS LP.

3.2 Participantes

Los participantes en el estudio fueron: (a) estudiantes, (b) asesores y (c) tutores. La población de los estudiantes a distancia en los campus de Ahualulco, El Naranjo y Xilitla en el periodo enero-junio del 2019 fue de 201. El 58% de la población son hombres y su edad va de los 19 a los 26 años. Además, son estudiantes del primer al noveno semestre de las carreras de ingeniería en sistemas computacionales e ingeniería industrial, el 74% es de la carrera de ingeniería industrial. El total de estudiantes que contestaron el cuestionario fue de 150, lo que representa un 75% de la población.

El total de asesores que estuvieron apoyando en EaD en el periodo enero-junio del 2019 fue de 30. Las carreras en que imparten clase son ingeniería en sistemas computacionales e ingeniería industrial, el 50% son mujeres. El total de asesores que participaron en la investigación fue de 14, representando un 47% de la población. Con respecto a los tutores, quienes se encuentran en los campus, en total son 10, la mitad son hombres y su edad va de los 24 a los 49 años. El cuestionario fue contestado por 9 tutores, representando al 90% de los tutores.

3.3 Instrumentos

Se diseñaron tres cuestionarios que se aplicaron a asesores, estudiantes y tutores. En la Tabla 1 se muestra el listado de los instrumentos utilizados y se describe el actor que contestó el cuestionario, el propósito y los elementos que evalúa cada actor. Se determinó que las respuestas a los ítems de los cuestionarios y de la lista de cotejo fueran un "Sí" o "No" para facilitar la identificación concretamente si el resultado del ítem se refiere a una fortaleza o debilidad. Además, se elaboró una lista de cotejo para evaluar los contenidos de los cursos en la plataforma. La validez de contenido fue hecha mediante el juicio de expertos, en ella participaron siete coordinadores de otras unidades de educación a distancia de otros institutos tecnológicos. La experiencia de los participantes en el área de educación a distancia va de los 4 a los 8 años.

Los instrumentos se enviaron a cada uno de los expertos. En una primera ronda los expertos sugirieron cambiar el sentido de algunas preguntas. Por ejemplo, el ítem IRI01-E1 originalmente era "¿Considera que los estudiantes son personas auto motivadas?" el cual cambió a "¿Son personas auto motivadas?". Además, sugirieron agregar una pregunta abierta en cada una de las secciones. Otro punto que se mejoró fue agregar la clave a cada uno de los ítems. Una vez corregidas todas las observaciones se les envió nuevamente a los expertos los instrumentos, los cuales fueron aprobados para su aplicación.

El instrumento aplicado a estudiantes consta de 91 ítems y se encuentra dividido en seis secciones en donde el estudiante evalúa a: (a) tutores, (b) asesores, (c) infraestructura, (d) infoestructura, (e) gestión curricular y (f) complementarios. El instrumento aplicado a asesores consta de 85 ítems dividido en las secciones de: (a) tutores, (b) estudiantes, (c) infraestructura, (d) infoestructura, (e) gestión curricular, (f) complementarios y (g) personal de apoyo. El instrumento aplicado a tutores consta de 43 ítems divididos en las secciones de: (a) asesores, (b) infraestructura y (c) estudiantes.



Al final de cada una de las secciones se agregó una pregunta abierta, para que el participante expresara alguna observación o comentario del elemento evaluado.

Tabla 1. Descripción de instrumentos

| Código | Tipo de Instrumento | Aplicado a | Elemento a evaluar |
|--------|---------------------|-------------------|---|
| IRI01 | Cuestionario | Asesores | Estudiante, tutor, infraestructura, infoestructura, gestión curricular y complementarios. |
| IRI02 | Cuestionario | Estudiantes | Asesores, Tutores, infoestructura, infraestructura, gestión curricular y complementarios. |
| IRI03 | Cuestionario | Tutores | Asesores Estudiantes e infraestructura |
| IRI06 | Lista de Cotejo | Plataforma Moodle | Infoestructura (plataforma Moodle) |

Para mostrar los resultados de manera más concreta se seleccionaron de los tres cuestionarios los ítems que aportan información con mayor calidad al logro del objetivo planteado. Para garantizar que las preguntas del cuestionario respondan los objetivos de investigación mencionadas en el párrafo anterior se estableció la relación entre las variables dependientes, los objetivos de investigación y los ítems del cuestionario, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2. Variables, objetivos de investigación e ítems del cuestionario

| Variables dependientes | Objetivo de investigación | Ítems del cuestionario |
|------------------------|--|---|
| Grado de aplicación | Conocer el grado de aplicación del Modelo de Educación a Distancia (MEaD) | IRI02-A1, IRI02-A4, IRI02-A8, IRI02-A13, IRI01-A3, IRI01-A12, IRI01-A8, IRI02-E8, IRI03-E10, IRI03-E6, IRI01-T9, IRI01-T3, IRI01-T2, IRI01-T1, IRI02-I2, IRI03-I3, IRI02-I3, IRI03-I4, IRI02-I5, IRI03-I6, IRI02-I12, IRI03-I12, IRI02-I6, IRI03-I7 |
| Grado de aplicación | Conocer el grado de aplicación del Lineamiento de Educación a Distancia (MEaD) | IRI02-A11, IRI02-A2, IRI01-A11, IRI02-E5, IRI02-E6, IRI02-E2, IRI03-E1, IRI03-E2, IRI03-E4, IRI01-T10 |

Nota: Elaboración propia.

4. RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación son una síntesis de los hallazgos más importantes detectados una vez procesados cada uno de los instrumentos de recopilación de información de



este estudio; A través de las siguientes tablas dónde se seleccionaron los ítems relacionados con los aspectos más relevantes encontrados de acuerdo a cada instrumento.

Con el propósito de conocer el grado de aplicación del MEaD y del lineamiento de EaD en las actividades que se realizan en la UEaD del ITSLP, se aplicaron los instrumentos descritos anteriormente, encontrando los siguientes resultados.

En la Tabla 3 se muestran los resultados del cuestionario (IRI02) aplicado a los estudiantes en la parte en donde evalúan a los asesores. Los resultados de los ítems A1, A4, A8 y A13 muestran que el MEaD es aplicado correctamente, así mismo, los resultados de los ítems A2 y A11 presentan una alta aplicación del lineamiento de EaD.

Tabla 3. Cuestionario aplicado a los estudiantes, evalúan a los asesores

| Ítem | Pregunta | Si % | No % |
|-----------|---|------|------|
| IRI02-A1 | Motiva durante en la clase | 85 | 15 |
| IRI02-A2 | Domina los temas de la asignatura | 89 | 11 |
| IRI02-A8 | Evalúa el aprendizaje | 86 | 14 |
| IRI02-A13 | Comunicar los conocimientos de manera eficiente | 95 | 5 |
| IRI02-A11 | Domina la tecnología | 93 | 7 |
| IRI02-A4 | Utiliza los foros | 92 | 8 |

En la Tabla 4 se muestran los resultados del cuestionario (IRI03) aplicado a los tutores en la parte en donde evalúan a los asesores. Los resultados de la Tabla 4 muestran que el MEaD y el lineamiento de EaD no se están aplicando correctamente, en todos los ítems los valores afirmativos están por abajo del 80%. En la pregunta abierta los tutores consideraron que el asesor debe motivar la participación de los estudiantes y que las materias sean más retadoras.



Tabla 4. Cuestionario aplicado a los tutores, evalúan a los asesores

| Ítem | Pregunta | Si % | No % |
|-----------|---|------|------|
| IRI03-A3 | Se comunica con el asesor | 56 | 44 |
| IRI03-A12 | Lo toma en cuenta | 78 | 22 |
| IRI03-A11 | Retroalimenta a los estudiantes | 56 | 44 |
| IRI03-A8 | Mantiene la atención de los estudiantes | 67 | 33 |

En la Tabla 5 se muestran los resultados del cuestionario (IRI03) aplicado a los asesores en la parte en donde evalúan a los estudiantes. Los resultados evidencian que tanto el MEaD como el lineamientos no se están aplicando correctamente, esto se deduce de los resultados obtenidos, ya que las respuestas afirmativas son menores al 80%.

Tabla 5. Cuestionario aplicado a los asesores, evalúan a los estudiantes

| Ítem | Pregunta | Si % | No % |
|----------|--|------|------|
| IRI01-E5 | Muestran compromiso | 71 | 29 |
| IRI01-E6 | Muestran interés por la clase | 79 | 21 |
| IRI01-E8 | Son participativos | 71 | 29 |
| IRI01-E2 | Son organizados en su tiempo y actividades | 79 | 21 |

En la Tabla 6 se muestran los resultados del cuestionario (IRI03) aplicado a los tutores en la parte en donde evalúan a los estudiantes. Al igual que los asesores, los tutores consideraron que el estudiante no cumple con los siguientes rubros que contempla la Tabla 6. Adicionalmente los tutores consideran que es importante que el asesor motive la participación de los estudiantes, ya que son tímidos. De acuerdo a los resultados el MEaD y el lineamiento de EaD no se aplican correctamente.



Tabla 6. Cuestionario aplicado a los tutores, evalúan a los estudiantes

| Ítem | Pregunta | Si % | No % |
|-----------|--|------|------|
| IRI03-E1 | Son estudiantes automotivados | 78 | 22 |
| IRI03-E2 | Son responsable | 67 | 33 |
| IRI03-E10 | Son participativos | 67 | 33 |
| IRI03-E6 | Tienen la confianza para pedir retroalimentación | 44 | 56 |
| IRI03-E4 | Son organizados en su tiempo y actividades | 78 | 22 |

En la Tabla 7 se muestran los resultados del cuestionario (IRI01) aplicado a los asesores en la parte en donde evalúan a los tutores. En los ítems que se muestran en la Tabla 7 se muestra que el MEaD y el lineamiento de EaD no se están aplicando correctamente, en todos los ítems los valores afirmativos están por abajo del 80%.

Tabla 7. Cuestionario aplicado a los asesores, evalúan a los tutores

| Ítem | Pregunta | Si % | No % |
|-----------|--|------|------|
| IRI01-T9 | Conoce sus funciones | 29 | 71 |
| IRI01-T10 | Realiza sus funciones con calidad y disponibilidad | 43 | 57 |
| IRI01-T3 | Hay buena comunicación | 50 | 50 |
| IRI01-T2 | Se le presentó al inicio del periodo | 36 | 64 |
| IRI01-T1 | Sabe quién es | 50 | 50 |

En la Tabla 8 se muestran los resultados del cuestionario (IRI02 e IRI03) aplicado a los estudiantes y tutores en la parte en donde evalúan la infraestructura. Los resultados muestran que el MEaD y el lineamiento de EaD no se cumplen, evidencian que necesario mejorar la infraestructura.



Tabla 8. Cuestionario aplicado a estudiantes y tutores, evalúan la infraestructura

| Ítem | Pregunta | Estudiantes Si% | Tutores Si% |
|------------------------|--|--------------------|----------------|
| IRI02-12 IRI03-13 | La calidad del video es buena | 47 | 67 |
| IRI02-13 IRI03-14 | La calidad del sonido es buena | 38 | 67 |
| IRI02-15 IRI03-16 | El mobiliario (sillas y mesas) es suficiente | 56 | 44 |
| IRI02-112 IRI03-112 | Los proyectores de video están en buenas condiciones | 65 | 56 |
| IRI02-16 IRI03-17 | La temperatura es confortable | 49 | 67 |

La infoestructura se encuentra definida en el MEaD, para evaluarla se utilizó una lista de cotejo (IRI06). Los resultados mostraron que los estudiantes perciben positivamente los aspectos del diseño instruccional que se encuentran en la plataforma Moodle. Aún cuando los estudiantes ven positivamente los aspectos pedagógicos en la plataforma, la revisión a los cursos del último año mostró que existen cursos que no fueron utilizados (11%), el 32% de los cursos se encontró con unidades sin utilizar. El 85% de los cursos presenta actividades que no se utilizaron y un 10% de los cursos no tienen todas las unidades en la plataforma. Los resultados referentes a la infoestructura evidencian que no se está cumpliendo con lo especificado en el MEaD.

5. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados del análisis situacional de la Unidad de Educación a Distancia con respecto al MEaD y al lineamiento de EaD han mostrado que existen áreas de oportunidad en la Unidad de Educación a Distancia. Por ejemplo, el grado de comunicación entre los asesores y los tutores ha sido muy bajo, lo cual contrasta con el MEaD y el lineamiento de EaD, que establecen que se deben orientar los esfuerzos de ambos actores con base en una comunicación activa orientada al desarrollo de las actividades académicas.

Otro punto que evidencia una baja aplicación del MEaD es la baja participación e interés de los estudiantes en clase. El MEaD establece que el asesor debe motivar, guiar y orientar a los estudiantes en el logro de sus objetivos académicos. Con respecto a la infraestructura, de acuerdo con los resultados, se deduce que existen carencias en cuanto al ancho de banda de internet, el mobiliario y los espacios en que se imparten las clases se pueden mejorar, así como el equipo de cómputo.



En la infoestructura se obtuvo como resultado que los docentes en la parte curricular cumplen satisfactoriamente con lo requerido por el MEaD. En contraste, la evaluación determinó que los cursos no se encuentran actualizados en la parte didáctica. Otro aspecto que tampoco se ha implementado es el uso del aula invertida, ya que no ha existido una estrategia de despliegue de esta metodología. Con respecto a los complementarios, se ofrecen muy pocos MOOC y los que se ofrecen no son utilizados.

Los resultados del análisis situacional serán considerados como insumos para diseñar el plan estratégico que permita fortalecer el crecimiento de la Unidad de Educación a Distancia. Lo anterior con la intención de subsanar las debilidades o áreas de oportunidad detectadas y establecer acciones concretas que busquen mejorar la calidad de la educación distancia.

La modalidad de EaD es un medio que ha contribuido sustancialmente a cumplir los objetivos de cobertura y equidad en la Educación Superior Tecnológica por sus características particulares, dando acceso a jóvenes de comunidades remotas, por ejemplo, o con complicaciones de disponibilidad de tiempo, en donde la modalidad presencial no es posible o existe saturación de espacios por falta de infraestructura, de ahí su relevancia. Por ello el análisis situacional realizado en la presente investigación, permitió conocer el grado de aplicación de cada uno de los elementos que conforman el MEaD y los lineamientos de operación, así como identificar las áreas de oportunidad dentro de la coordinación de EaD y sus tres unidades académicas, y ésta sirva de base para establecer en un futuro la planeación estratégica de la coordinación de EaD y a través de ésta poder asegurar su adecuada operación y así seguir beneficiando a mayor cantidad de jóvenes, futuros profesionistas, los cuáles son la esperanza del desarrollo de sus comunidades, de su estado y de este gran país.

6. REFERENCIAS

Ackoff, R. L. (1997). *Un concepto de planeación de empresa*. México: Editorial Limusa.

Almuiñas, J.L. y Galarza, J. (2012). El Proceso de Planificación Estratégica en las Universidades: Desencuentros y Retos para el Mejoramiento de su Calidad. *Revista GUAL*, Florianópolis, 5(2). Pp. 72-97

Ballesteros, B. (2007). *Planeación Estratégica*. Medellín, Colombia: Fundación Universitaria Luís Amigó.

Diario Oficial de la Federación. (2014). *Decreto de Creación del Tecnológico Nacional de México*. Secretaría de Gobernación de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5353459&fecha=23/07/2014

Dirección General de Planeación. (2009). *Orientaciones y pautas para la elaboración de planes y programas de desarrollo*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



- García-Aracil, A. (2013). La Planificación Estratégica en las Universidades Públicas en España: Un Análisis de sus Objetivos. *Aula*, 19. Pp. 111-132.
- Guillaumin, A., Canal, M., Ochoa, O., Pineda, M., y Berlín, T. (2003). *Planeación estratégica aplicada a unidades académicas universitarias*. Pp. 137. México: Universidad Veracruzana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Tecnológico de San Luis Potosí. (2019). *Anuario estadístico del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí*.
- Meaney, M. y Pung, C. (2008) *McKinsey global survey results: creating organizational transformations, The McKinsey Quarterly*.
- Mintzberg, H., Quinn, J. B. y Voyer, J. (1997). El proceso estratégico. Concepto, contextos y casos. México: Prentice Hall.
- Rothwell, W. J., Stopper, A. y Myers, J.L. (2017). *Assessment and diagnosis for organization development powerful tools and perspectives for the OD Practitioner*. New York: Productivity Press
- Tecnológico Nacional de México. (2015). *Modelo de educación a distancia del Tecnológico Nacional de México*. México: Tecnológico Nacional de México. Recuperado de: <https://www.tecnm.mx/difusion/modelo-de-educacion-a-distancia>
- Tecnológico Nacional de México. (2019). *Breve Historia de los Institutos Tecnológicos*. Recuperado de: <https://www.tecnm.mx/informacion/quienes-somos>
- Torres, P., Villafán, J. y Álvarez, M.L. (2008). Planeación estratégica y desarrollo organizacional en instituciones educativas: el estudio de un caso universitario en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(2). Pp. 1-11. Recuperado de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2378>
- Tyson, S. y Jackson, T. (1997). *La Esencia del Comportamiento Organizacional*. Editorial Prentice Hall.
- Vrontis, D. y Thrassou, A. (2006). Situation Analysis and Strategic Planning: An Empirical Case Study in the UK Beverage Industry. *Innovative Marketing*, 2(2). Pp. 134-151. Recuperado de: <https://businessperspectives.org/>
- Witkin, B.R. y Altschuld, J.W. (1995). *Planning and Conducting Needs Assessments: A Practical Guide*. Newbury Park: Sage Publications.



Para citar este artículo:

Valdez, L. M., Guerrero, M., Oliva, D. B., y Ávila, O. G. (2019). Análisis situacional: hacia la planificación estratégica en educación a distancia en el Tecnológico de San Luis Potosí. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 119-132. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1447>

