

Fundamentos teóricos de gamificación para un Sistema Tutorial Inteligente

David de Jesús Zambrano Izquierdo
Marcela Georgina Gomez Zermeño
Ana Elena Guerrero Roldan

El documento presenta avances de una propuesta de investigación que tiene como objetivo estudiar la calidad pedagógica de los elementos de diseño instruccional de un Sistema Tutorial Inteligente que aplica la gamificación para desarrollar competencias digitales con el propósito de mejorar el desempeño de los aspirantes en un curso propedéutico para ingresar a un bachillerato en línea. El estudio propone un método cuantitativo con una aproximación metodológica de post-test. Se reportan el proceso de búsqueda, selección y organización de la documentación electrónica y en la discusión se reflexiona sobre dos puntos claves para ofrecer respuesta a la pregunta de investigación: la revisión teórica de los constructos que son claves en la investigación para guiar el diseño de la estrategia y generar conocimiento, así como la documentación y discusión de las etapas del estudio con el fin de establecer criterios que permitan prescribir el método y el análisis de los resultados en este tipo de investigación.

Palabras clave: tecnología adaptativa, competencias digitales, gamificación, evaluación de desempeños y diseño instruccional.

Theoretical fundamentals of gamification for an Intelligent Tutorial System

The document presents advances of a research proposal that aims to study the pedagogical quality of the elements of instructional design of an Intelligent Tutorial System that applies gamification to develop digital competencies with the purpose of improving the performance of applicants in a preparatory course to enter an online secondary school (high school). The study proposes a quantitative method with a methodological post-test approach. This article reports the process of searching, selecting and organizing electronic documentation and in the discussion it reflects about two main points to offer an answer to the research question: the theoretical revision of the constructs that are the key in the research to guide the design of the strategy and generate knowledge, as well as the documentation and discussion of the stages of the study in order to establish criteria that allow to prescribe the method and the analysis of the results in this type of research.

Keywords: adaptive technology, digital competences, gamification, performance evaluation and instructional design.

Introducción

La tecnología de Sistemas Tutoriales Inteligentes (STI) es un modelo de tecnología adaptativa que permite el monitoreo del desempeño e interacción que se genera entre el usuario y el contenido (Observatorio de Innovación, 2014). Además, este sistema se va ajustando de acuerdo a las respuestas que emita el usuario y a la retroalimentación que recibe del sistema, lo cual permite llevarlo a la autoevaluación de su desempeño (Hettiarachchi, Mor, Huertas y Guerrero-Roldán, 2015). Resulta interesante analizar esta tecnología como estrategia de intervención, ya que ofrece acompañamiento continuo y retroalimentación en el desarrollo de la competencia digital que es necesaria para estudiar en una modalidad educativa en línea.

Al revisar la literatura, se encontró que en la modalidad presencial ya se han generado iniciativas de aplicación de tecnología adaptativa. Ben-Naim (2010) aplicó un sistema de tutorías inteligentes que ofrecían retroalimentación a los estudiantes acerca de su interacción, y a los facilitadores en relación con la edición y adaptación de contenidos. Otro estudio que aplicó tecnología adaptativa para ofrecer aprendizaje personalizado a sus estudiantes, fue el reportado por Maraza, Herrera y Alfaro (2012), quienes desarrollaron un Modelo Inteligente de Gestión de Aprendizaje Personalizado (MIGAP), que pretendía definir la estrategia de enseñanza más adecuada al estilo de aprendizaje del estudiante.

Sin embargo, es importante tener presente que la integración de la tecnología en los procesos de aprendizaje no representa el logro de los resultados esperados en el aprendizaje (Cabero, 2007). Para que se logre un propósito formativo, es necesario tener clara la estrategia de diseño instruccional, con recursos, acciones, evaluación y retroalimentación que facilitarán esa adquisición de saberes y habilidades en una persona (Berger y Kam, 1996).

En este documento se reportan los resultados de la búsqueda y selección de información documental de los constructos gamificación, diseño instruccional, competencia digital y tecnología adaptativa. Los artículos seleccionados serán analizados con el fin de generar elementos de sustento para el diseño instruccional de un sistema tutorial inteligente con principios de gamificación que tiene como propósito el desarrollo de la competencia digital. La actividad fue necesaria para continuar con los trabajos de investigación que se realizan en el marco de formación en el Doctorado de Educación y TIC.

Fundamentos teóricos

Diseño instruccional basado en la gamificación

El diseño pedagógico es una acción necesaria en el ámbito educativo para guiar al estudiante en la adquisición de saberes y habilidades, independientemente de la modalidad educativa donde se realice este proceso de aprendizaje. Es por eso que el diseño instruccional es

considerado como un plan, en el cual se establecen metas por alcanzar con los medios adecuados para este fin. Al aplicar una tecnología en un proceso educativo, el diseño instruccional se convierte en un pilar para asegurar los propósitos formativos propuestos.

Una de las tendencias educativas que está siendo considerada para el diseño de ambientes de aprendizaje es la gamificación. Gartner (2011) sostiene que esta tendencia se apoya en las características del juego: considera reglas, desafíos, azar, puntos y recompensas. Desde esta perspectiva, Zichermann y Cunningham (2011) consideran a la gamificación como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas” (p.11). Además, Marín (2015) argumenta que la gamificación propicia “el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos, los cuales facilitan la cohesión, integración, la motivación por el contenido, potenciar la creatividad de los individuos” (s/p).

Para incluir principios de gamificación en un entorno tecnológico de aprendizaje, es necesario considerar (Zichermann y Cunningham, 2011; Observatorio de innovación, 2015; Marín, 2015; NMC, 2015):

- El establecimiento de un sistema de progresión que permita al aprendiz identificar el logro de sus aprendizajes.
- La clasificación o posicionamiento es otro elemento en la gamificación, ya que permite al estudiante reflexionar acerca de su participación activa en la interacción con el recurso educativa.
- El diseño de la experiencia de aprendizaje debe ofrecer un enfoque basado en metas, reglas, retos y puntos a ganar al concluir una tarea.
- Ofrecer un sistema de insignias, logros y recompensas que promuevan la motivación del aprendiz.

Con la emergencia de perspectivas pedagógicas como lo es el aprendizaje personalizado y la gamificación, es necesario replantear la experiencia instruccional de entornos virtuales de aprendizaje con base en estas nuevas propuestas para adquirir y apropiarse del conocimiento. Lo anterior, aunado con tomar en consideración las capacidades desarrolladas por la influencia de las tecnologías y por las necesidades de aprendizaje de los estudiantes (Marques, 2012; NMC,2015).

Aprendizaje en línea y competencias digitales

El aprendizaje en línea es una experiencia formativa a través del uso de las TIC, en donde las barreras como el espacio y el tiempo no existen. Con la perspectiva de tecnologías emergentes, el aprendizaje en línea también se vuelve ubicuo porque permite a la persona formarse desde cualquier dispositivo tecnológico.

Desde la pedagogía, se analiza la instrucción del aprendizaje en línea, las acciones o procesos formativos que se realizan en un ambiente virtual que tiene como infraestructura herramientas web 2.0.

Conviene señalar que, independientemente de la tecnología, en la experiencia de aprendizaje en línea debe tenerse claro los saberes y habilidades que se desean transmitir y las estrategias y técnicas que guíen al estudiante en el proceso didáctico (Cabero, 2007).

En la actual sociedad del conocimiento, es apremiante el desarrollo de nuevos saberes y habilidades, entre los que se pueden destacar los vinculados con la multidisciplinariedad del conocimiento, comunicación intercultural y por supuesto los vinculados con las competencias digitales (Marquès, 2012). A través de estos aprendizajes, las personas podrán responder en el presente y en el futuro a las necesidades de su contexto, ya que sentará las bases para generar las capacidades para aprender a lo largo de toda la vida.

Al respecto de las competencias digitales, ésta ha sido objeto de debate en sus intentos por definir las. Para la Comisión de Enmiendas del Parlamento Europeo conceptualizó las competencias digitales como “uso seguro y crítico de las Tecnologías de la Sociedad de la Información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación...” (Parlamento Europeo, 2004, p.1). Estas competencias son básicas y son clave para la generación de información, evaluación, almacenamiento y producción. Por su parte, al definir estándares de competencia en TIC para profesores, UNESCO (2008) consideró nuevos elementos de la competencia digital que la proponen como una competencia metodológica:

- Para usar las TIC.
- Que facilita la búsqueda, análisis y evaluación de información.
- Para la toma de decisiones en la solución de problemas.
- Que contribuya a la creatividad, colaboración y productividad.

Sin embargo, a partir del proyecto de investigación de competencias digitales que desarrolla el *Institute for Prospective Technological Studies*, se considera que competencia digital no solamente es el dominio técnico de una herramienta tecnológica, también es hacerse consciente y comprender los alcances de su uso en diversos aspectos como son la comunicación, el aprendizaje, la solución de problemas, etc (Ala-Mutka, 2011). En este sentido, Zuñiga, Edel, Lau (2016) proponen que la competencia digital se compone de cinco dimensiones, las cuales hacen posible que una persona pueda desempeñarse de manera eficiente en la sociedad del conocimiento (figura 1).

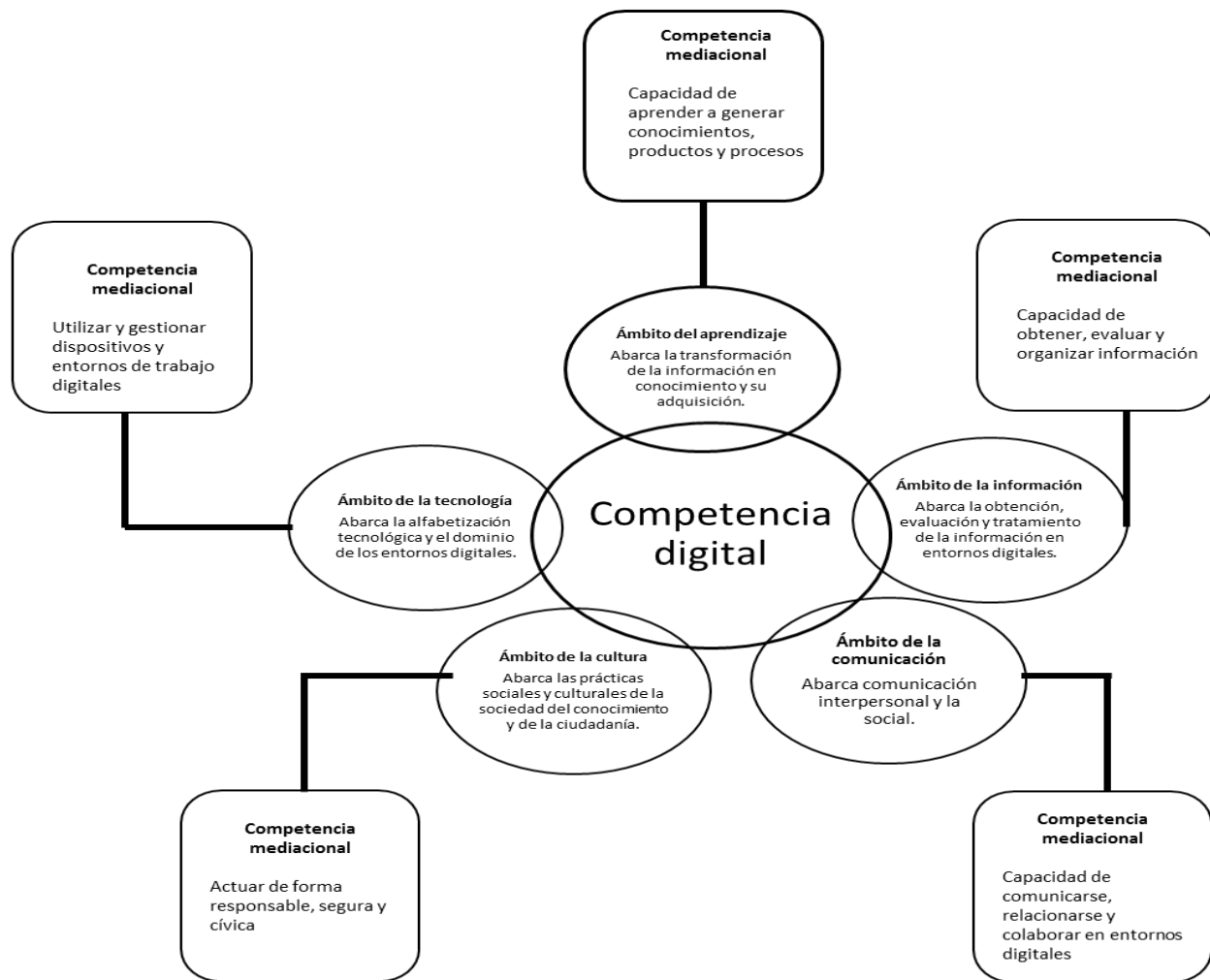


Figura 1. Esquema de competencias digitales propuestas por Zuñiga, Edel y Lau (2016).

Después de revisar a diversos autores (Ricoy, Feliz y Sevillano, 2010; Aballería, 2011; Ala-Mutka, 2011; Cabello, Cuerva, Puerta y Serrano, 2013; Marquès, 2013; Mengual, Roig y Mira, 2016; Zuñiga, Edel, Lau, 2016), este trabajo de investigación conceptualiza que la competencia digital es: la articulación de saberes, habilidades, actitudes y aptitudes que le permiten a una persona solucionar problemas de la vida con el apoyo de herramientas tecnológicas. La competencia se evidencia cuando se dominan atributos de las dimensiones aprendizaje, información, comunicación, cultura y tecnología. El desarrollo de competencias digitales es un proceso gradual, comenzando por lo técnico, pasando por lo consciente hasta llegar a lo estratégico, y en donde la autorregulación es constante en cada momento.

Tecnología Adaptativa: Sistemas de Tutores Inteligentes

La tecnología adaptativa en la educación se permea de teorías educativas como estilos de aprendizaje, evaluación diagnóstica, preferencias de aprendizaje, intereses, conocimiento adquirido, minería de datos. En términos llanos, se le puede definir a la tecnología

adaptativa como un sistema que permite a los estudiantes alcanzar sus metas de aprendizaje a través de trayectos que se configuran con base en su perfil para el aprendizaje.

El diseño de una experiencia de aprendizaje en línea con tecnología adaptativa requiere considerar el soporte tecnológico y también el soporte pedagógico. Para Hauger y Köck (2007), es necesario considerar dos aspectos relacionados con el soporte: presentación del contenido y la navegación en el sistema. En ambos casos existen técnicas que permiten la implementación de los contenidos, así como también métodos para definir el nivel conceptual.

En una modalidad en línea en donde mayormente la experiencia de aprendizaje se realiza en un sistema de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), requiere poner atención a las adecuaciones que se deben realizar a este sistema para ofrecer al estudiante un trayecto formativo personalizado. Con base en esta idea, ya se han generado investigaciones que reportan características que debe tener un LMS (Komlenov, Budimac y Ivanovic, 2010):

- Permitir la ramificación avanzada.
- Interconexión entre los objetos de aprendizaje.
- Posibilidades de reutilizar algunas partes de los objetos de aprendizaje conectándolos verticalmente.
- Pre / instalaciones posteriores a la prueba para acompañar la secuenciación.

Además de los puntos anteriores, se debe considerar que para ofrecer aprendizaje personalizado es importante contemplar el punto de vista del estudiante, las metas de aprendizaje y el nivel de esfuerzo que se requiere de él. Para autores como Kuntz (2014) y Tuoron (2014) contar con herramientas adaptativas no sustituye el papel del docente, por el contrario, adquiere un rol importante en esta perspectiva pedagógica de aprendizaje personalizado ya que debe orientar y proponer las estrategias o técnicas que van a permitirle al estudiante alcanzar sus metas de aprendizaje.

Se ha llegado a considerar que el aprendizaje personalizado tiene como sinónimo el aprendizaje individualizado y adaptativo. Sin embargo, diversos autores (Warlick, 2009; Bray y McClaskey, 2010; Sein-Echaluce, Lerís y Fidalgo, 2011; Santamaría, 2013; Kuntz, 2014) definen al aprendizaje personalizado como el proceso instruccional que se adapta a las necesidades educativas y ritmo de trabajo del estudiante, con los métodos y recursos recomendados que le permitirán alcanzar los objetivos o satisfacer sus necesidades de aprendizaje.

A diferencia del aprendizaje personalizado, el aprendizaje adaptativo y el individualizado se basan en metas y objetivos comunes para todos los aprendices, pero con recursos y metodologías diferentes de acuerdo con las necesidades específicas de cada estudiante (Bray y McClaskey, 2010).

El método para generar conocimiento de la intervención educativa

Diseño de la estrategia pedagógica de intervención

El desarrollo de la competencia digital forma parte de las competencias claves del siglo XXI, las cuales son necesarias para afrontar los retos futuros de la sociedad del conocimiento. Cabello, Cuerva, Puerta y Serrano (2013) opinan que esta competencia es necesaria para que las personas puedan participar activamente en la sociedad para tomar decisiones, resolviendo problemas, participar en comunidades de aprendizaje y generar productos creativos y eficientes.

En respuesta a esta necesidad, la investigación precisó el diseño de un ambiente de aprendizaje adaptativo que promueve el reto, plantea problemas para su solución y motiva a la persona con la oportunidad de

mostrar su progreso y recibir retroalimentación. Entonces, la tecnología es solamente el medio que opera con una estrategia instruccional que se sustenta en principios de la gamificación. El sistema contempla contenidos clasificados de acuerdo con las dimensiones de la competencia digital. Esto permitió definir la creación de rutas de desempeño que un aspirante interesado en estudiar en una modalidad en línea debe completar con la finalidad de desarrollar su competencia digital (ver figura 2).

A continuación, se describen los primeros elementos considerados para el diseño del sistema tutorial inteligente:

- *Ruta de desempeño*: es un tema que el usuario revisa y que se asocia a una competencia digital.
- *Contenido*: es la explicación temática de una competencia digital a través del objeto audiovisual. Se presenta cuando el participante no aprueba el reto diagnóstico. La revisión de los contenidos le permite al usuario obtener 40 puntos.
- *Reto "n" intento (post-test)*: es una prueba que plantea la problemática que no resolvió el participante en el reto diagnóstico y que deberá ser solucionada a partir del uso de una herramienta tecnológica. Si aprueba en el segundo intento, gana la insignia dorada.
- *Remediación*: es la retroalimentación que recibe el usuario al no haber aprobado el reto "n" intento para solucionar el problema. Además, el sistema le presenta el contenido que ofrece la respuesta correcta en la solución del problema.
- *Insignia dorada*: se obtiene cuando el usuario obtiene 100 puntos por la superación de un reto.
- *Insignia plateada*: se obtiene cuando el usuario aprueba el reto "n" después de un segundo intento no superado.

Se planteó que los aspirantes interesados en estudiar en Prepa en Línea-SEP durante el lapso que está activa la convocatoria interactúen con el STI:

- Grupo experimento (A). Aspirantes expuestos a la intervención con el STI.
- Grupo control (1). Aspirantes que no interactuarán con el STI.

De igual manera se definió que ambos grupos tendrán contacto con un asesor tecnológico quien los acompañará desde el momento de su registro de la convocatoria, hasta que inicie su curso propedéutico. También, se les invitará a participar en talleres virtuales tecnológicas a través de YouTube.

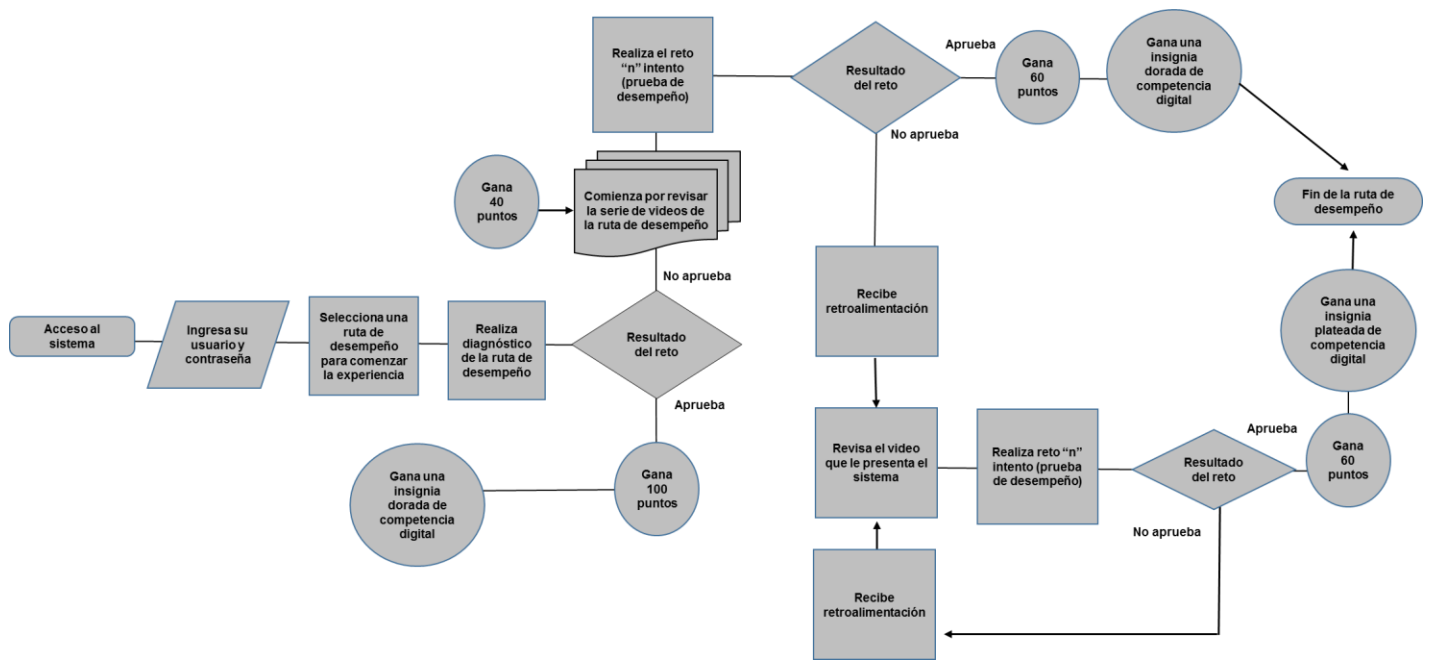


Figura 2. Primera propuesta de funcionamiento y experiencia de aprendizaje del STI con diseño instruccional gamificado.

Diseño de la investigación

La investigación definió como método el enfoque cuantitativo que, de acuerdo con diversos autores (Lincoln y Guba, 2000; Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Gómez-Zermeño, 2009), consiste en someter al análisis hipótesis que se plantean, la cuáles podrán ser comprobadas a través de un experimento por una muestra representativa (aleatoria o por discriminación) de la población sometida a la investigación.

El estudio tiene una aproximación cuasi-experimental, considerando un determinado periodo de tiempo. De esta manera, se definió un diseño *post-test* con un grupo control. En este tipo de diseños “los sujetos son designados de forma aleatoria (R) tanto para el grupo control como para el grupo experimental. Ambos grupos no son previamente sometidos a un pre-test (O). El grupo experimental es expuesto al tratamiento (X) o a diferentes tratamientos (X1, X2), siendo posteriormente realizado el pos-test (O)” (Sousa, Driessnack, Costa-Mendes, 2007, p. 4). Particularmente para este estudio, se consideró conformar un grupo experimento y un grupo control.

Para la integración de la muestra en ambos grupos, se definió como método el muestreo aleatorio simple, el cual tiene la característica de que cada elemento de la población tiene la misma posibilidad de ser elegido para formar parte de la muestra (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Como metodología, se propuso comenzar con la búsqueda de información documental entorno a la temática para generar elementos de sustento para el diseño instruccional del STI y que posteriormente contribuyan en el análisis de los resultados del estudio. De acuerdo con Alfonso (1994) la indagación documental implica la búsqueda, selección, organización, análisis e interpretación de los datos vinculados a un tema objetivo, esta actividad es necesaria para la construcción de

conocimiento. Posteriormente, a partir de la implementación el STI, se estableció recolectar datos numéricos relacionados con el nivel de desarrollo de las competencias digitales de los aspirantes con base en los reportes estadísticos del sistema y de la plataforma del curso. Con esta información, se buscará determinar si el sistema contribuye en el desempeño del aspirante en un curso propedéutico en nueva modalidad educativa en línea (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Cabe señalar que se utilizará la técnica de la entrevista para profundizar en los datos cuantitativos y para describir las experiencias de los aspirantes (Gil, Henao y Peñuela, 2004).

Los resultados que se obtengan de cada momento de la investigación, contribuirán en generar elementos teóricos para responder a la pregunta de investigación: “¿en qué medida un sistema tutorial inteligente con un diseño instruccional gamificado enfocado a desarrollar competencias digitales contribuye a mejorar el desempeño del aspirante en un curso propedéutico para bachillerato en una modalidad en línea?”

Resultados

De acuerdo con Gómez-Zermeño (2009), al plantear un problema educativo, el objeto de estudio se apoya de las disciplinas con las cuales se interrelaciona para dar respuesta a los objetivos de investigación. Como se indicó en la introducción y en el método del estudio, este documento reporta la búsqueda, selección y organización de información documental electrónica que contribuyeron en generar elementos de sustento para el diseño instruccional con principios de gamificación en un sistema tutorial inteligente que tiene como propósito el desarrollo de la competencia digital. Por lo anterior, se definió comenzar la búsqueda de información considerando el constructo gamificación, relacionándolo con otros

constructos como: competencia digital, diseño instruccional y tecnología adaptativa.

Si bien es cierto existe una serie de consideraciones para este proceso de indagación documental (búsqueda, selección, organización, análisis e interpretación de los datos); Alfonzo (1994) y Colls (1994) advierten que no debe asumirse como prescripciones rígidas, ya que también es necesario tener presente el estilo de trabajo, posibilidades y competencias del investigador. En este sentido, se establecieron los siguientes criterios de referencias para la búsqueda, selección y organización de la información electrónica:

- 1) Definir los constructos que sustentan el estudio y la relación que existe entre ellos.
- 2) Utilizar operadores booleanos para precisar en un sistema de búsqueda los resultados que debe ofrecer.
- 3) Utilizar los filtros que ofrece el sistema de búsqueda para reducir los resultados y facilite la selección de los documentos.
- 4) Leer los documentos electrónicos encontrados para seleccionar aquellos que ofrezcan elementos de sustento teórico a los objetivos de la investigación.
- 5) Organizar la información considerando criterios como título del documento, autor, y año de publicación.

Los cinco puntos descritos anteriormente son una guía para este proceso de indagación. Sin embargo, en cuanto al análisis e interpretación de los datos que contempla Alfonzo (1994), este estudio considera que éstos se ven reflejados cuando se construye el sustento de los constructos y se interpretan a luz de los resultados que se persiguen en una investigación.

A continuación, se presentan los resultados del proceso de indagación documental.

Exploración y selección de documentos electrónicos

Se realizó la búsqueda de información en *Google académico* con el fin de identificar la disponibilidad de artículos de acceso libre vinculados con gamificación, y a su vez relacionándolo con otros constructos como: competencia digital, diseño instruccional y tecnología adaptativa. Se decidió realizar una doble consulta, la primera en español y la segunda en inglés.

En ambos casos, se utilizó la herramienta de búsqueda avanzada de *Google académico*, por lo que en el campo de "con todas las palabras", se ingresó la relación de constructos que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1.
Resultados de búsqueda de información de los constructos de la investigación en google académico.

Relación de constructos	Búsqueda sin filtros		Búsqueda con filtros	
	Español	Inglés	Español	Inglés
Gamificación – Competencia Digital	218	158	188	134
Gamificación – Diseño Instruccional	121	1,900	105	1,694
Gamificación – Tecnología Adaptativa	217	51	210	38

Es importante precisar que en un primer acercamiento se utilizaron los siguientes operadores booleanos con el fin de obtener resultados eficientes: *and* y comillas. En un segundo momento, se aplicaron los filtros que ofrece la herramienta en el siguiente orden:

- 1) Ordenar por relevancia.
- 2) Excluir citas y patentes.
- 3) Intervalo de tiempo de publicación del artículo entre 2007 y 2017.

Los resultados en español mostraron que la relación de los constructos gamificación-diseño instruccional, ofrecieron pocos documentos electrónicos para su consulta. Sin embargo, en los resultados en inglés, se observó que en esta relación de constructos existen más contribuciones de producción científica.

Resulta conveniente señalar que en la relación de constructos gamificación-tecnología adaptativa en su búsqueda en español, al utilizar las comillas, se encontró únicamente un resultado; al eliminarlas, se encontraron 217 artículos. También es importante resaltar que esta relación de constructos en su búsqueda en inglés, ofrecen pocos resultados.

Identificación de contribuciones de los constructos por año

Al definir a la gamificación como constructo clave en la búsqueda de información, se exploró el número de contribuciones que existen por año en torno a esta temática. Al mismo tiempo, se consultó en sitios electrónicos especializados enfocados al análisis de tendencias educativas, con el fin de identificar si el tema de gamificación es un concepto emergente en crecimiento. Así, *New Media Consortium*, desde el 2011 ha presentado que la gamificación es un tema emergente. El proyecto Horizon de ese año, estimaba que el tiempo de adopción de la gamificación era de dos a tres años; además, explicaba que la gamificación podía darse en ambientes presenciales sin tecnología, o aplicarse en la educación en línea con o sin colaboración entre estudiantes (NMC, 2011).

En los Horizon 2012 y 2013, se volvía a incluir el tema de la gamificación con el mismo tiempo de adopción que en el Horizon 2011 (NMC, 2012, 2013). Aun cuando se consideraba que para el 2014 esta tendencia educativa estaría siendo adoptada, el proyecto Horizon de ese año volvía a proyectar que su tiempo de adopción sería para otros tres años más (NMC, 2014). En los Horizon 2015 al 2017, ya no aparece la gamificación como tendencia en adopción, pero sí se relaciona con otras tendencias como es el caso de la tecnología adaptativa (NMC, 2016).

Por su parte, *The Open University* (OU) también empezó en el 2012 a generar reportes de innovación en pedagogías. De igual forma ofrece tiempo estimados de adopción de una tendencia pedagógica. En el caso del tema de gamificación, la OU lo presenta en sus reporte del 2013 y 2016; en ambos indicó que su adopción puede darse de dos a cinco años (OU, 2013, 2016). Con base en esta información, se percibe que la tendencia de gamificación aún es un tema emergente en crecimiento.

INVESTIGACIONES

En la figura 3, se presenta el progreso de las contribuciones en la relación de los constructos gamificación y competencia digital. Se observa que en el 2012 es cuando comienza a generarse contribuciones entorno a estas temáticas y se mantiene en ascenso hasta el 2016. Es importante precisar que el concepto de competencia digital comienza a ser citado en el Horizon desde el 2014 hasta el 2017 (NMC, 2014, 2017).

En cuanto a la relación de los constructos gamificación – diseño instruccional, se observa que existe mayor contribución en inglés a partir del 2014. Entre los aportes que se encontraron fueron para contextos educativos presenciales, tal como compartía el Horizon 2011 (NMC, 2011). Sin embargo, se observa que en idioma español es un tema emergente en crecimiento (figura 4).

En el caso de la relación de los constructos gamificación – tecnología adaptativa, se observa que es una temática que en el idioma inglés empieza a generar contribuciones (figura 5). Cabe señalar que en el Horizon 2015 comienza a presentarse como tendencia tecnológica con un periodo de implementación de cuatro a cinco años (NMC, 2015).

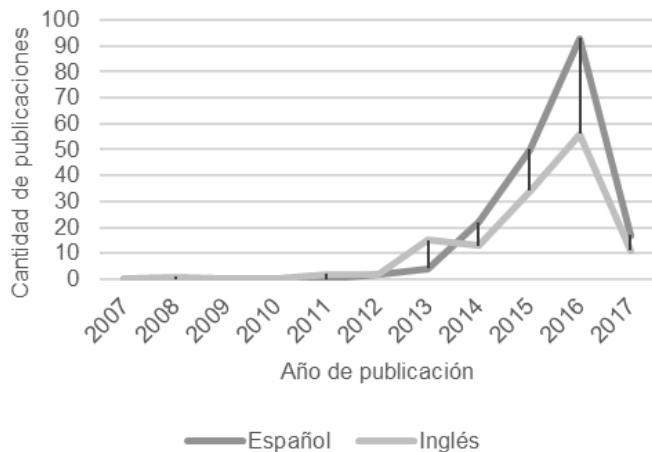


Figura 3. Contribuciones de publicaciones de la relación de constructo gamificación – competencia digital.

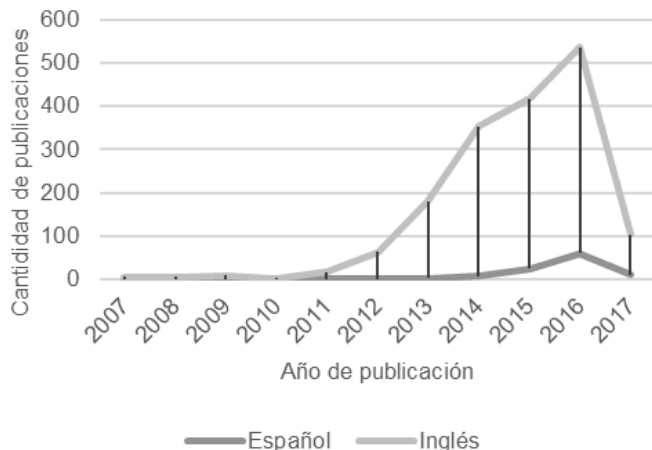


Figura 4. Contribuciones de publicaciones de la relación de constructo gamificación – diseño instruccional.



Figura 5. Contribuciones de publicaciones de la relación de constructo gamifica – tecnología adaptativa.

Organización de los documentos electrónicos

Finalmente, se presenta la tabla 2 con algunos de los artículos que fueron organizados para su lectura y análisis del contenido con la finalidad de generar elementos de sustento para el diseño instruccional de un sistema tutorial inteligente con principios de gamificación.

De acuerdo a Pasterfield (2015) y Hammond et al. (2015), esta tendencia educativa busca enriquecer las experiencias de aprendizaje al situar al estudiante en un reto o plantear una situación en forma de juego. Como resultado de su interacción, se le otorga insignias por cada logro alcanzado provocando un efecto motivador y de compromiso al aprendizaje por el usuario (Observatorio de innovación, 2015).

Tabla 2.

Documentos electrónicos seleccionados para análisis.

Título	Autor	Año
Motivation, momentum and meaning: How Gamification can inspire engagement.	Gartner, M.	2011
Gamification by design. Implementing game mechanics in web and mobile apps.	Zichermann, G. y Cunningham, C.	2011
La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa.	Marín, V.	2015
La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria.	Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A. y Fandos-Igado, M.	2016
Posibilidades de la gamificación, la realidad aumentada y la robótica educativa en la etapa de educación infantil.	Cortés, E.	2016
Ethics Issues of Digital Contents for Pre-Service	Pérez, A. Marín, V.	2016

Primary Teachers: A Gamification Experience for Self-Assessment with Socrative.		
Designing gamification: creating gameful and playful experiences.	Deterding, S., Björk, S. L., Nacke, L. E., Dixon, D. y Lawley, E.	2013
Using gamification in an online community.	Kumar, S., Nepal, S., Colineau, N. y Paris, C.	2012
KIDEA: An innovative computer technology to improve skills in children with intellectual disability using Kinect sensor.	Puspitasari, W., Ummah, K. y Faisal, A.	2013
Adaptive systems as enablers of feedback in English language learning game-based environments.	Gavriushenko, M., Karilainen, L. y Kankaanranta, M.	2015

Discusión

La educación, como ciencia, abre las posibilidades para realizar actividades de investigación orientadas al análisis de acciones pedagógicas de intervención a una problemática educativa y sus posibles efectos. De acuerdo con Brezinka (1995, citado en Uhl, 2006), el investigador debe tomar en consideración las condiciones que pueden determinar o no el éxito educacional de dicha intervención. En este sentido, la discusión de este trabajo versa sobre dos puntos importantes de consideración que van a contribuir en la aplicación de la estrategia de intervención y en ofrecer respuesta a la pregunta de investigación y las posibles interrogantes que se deriven en el estudio.

El primer punto es la revisión teórica de los constructos que son claves en la investigación para guiar el diseño de la estrategia y generar conocimiento. En este sentido, Dolors Reig (Discursosdigitales, 2012) comparte la necesidad de explorar las potencialidades de las TIC y tendencias educativas, a fin de identificar el uso eficiente de las mismas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. A través de una exploración teórica de lo que se ha dicho y hecho en los constructos competencias digitales, gamificación, tecnología adaptativa y diseño instruccional, se pretende que la información que genere este estudio aporte conocimiento a estos constructos para analizar si contribuyen al desarrollo de estas competencias. Al mismo tiempo, se pretende contribuir al diseño de recursos tecnológicos, como es el caso de tecnología adaptativa, que faciliten el acceso y la navegación por las personas, sin la necesidad de requerir algún tipo de destreza específica para su uso. Además, este tipo de tecnología, puede ser una solución para el "triángulo de hierro" de los desafíos educativos: costo, acceso y calidad (NMC, 2017). Esto puede tener un impacto en el rediseño de ambientes de aprendizaje de la educación en línea para favorecer el desarrollo de

competencias en lo general, así como en la retención y aprobación de los estudiantes.

El segundo punto es la documentación y discusión de las etapas del estudio con el fin de establecer criterios que permitan prescribir el método y el análisis de los resultados en este tipo de investigación. Al respecto, Uhl (2006) considera que los resultados que se obtengan no son solamente teorías descriptivas del conocimiento científico y de los métodos con los cuales se adquirió dicho conocimiento, también contribuyen a la prescripción de criterios cualitativos para los resultados de la investigación y de normas que se deben cumplir para que el procedimiento de indagación sea valorado como científico. Bajo la perspectiva de que "las nuevas tecnologías educativas ofrecen importantes áreas de oportunidad para fortalecer modelos educativos que contribuyan al acceso a nuevas formas de explorar, representar y adquirir el conocimiento útil" (Gómez-Zermeño, 2012, p. 212), la investigación es una actividad necesaria para comprender cómo suceden las cosas y qué efectos pueden generar. De esta manera, la educación como ciencia siempre está en constante análisis del conocimiento y la indagación documental es un primer momento de exploración que se debe cuidar para encontrar resultados eficientes.

Referencias

- Aballeira, A. (2011). Competencia digital o manejo de tecnologías. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López, A. Vásquez Gutiérrez. (Eds.), *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Innovación con TIC* (pp. 21-25). Madrid: Ariel-Fundación Telefónica.
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping digital competence: toward a conceptual understanding*. Union Europea: Joint Research Centre.
- Alfonzo, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.
- Ben-Naim, D. (2010, agosto). *A software architecture that promotes pedagogical ownership in intelligent tutoring systems*. En UNSW Australia Library. Recuperado de: <http://unsworks.unsw.edu.au/fapi/datastream/unsworks:9219/SOURCE02>
- Berger, C. y Kam, R. (1996). *Definitions of Instructional Design. Adapted from "Training and Instructional Design"*. Pennsylvania, EUA: Applied Research Laboratory, Penn State University.
- Bray, B. y McClaskey, K. (2010). *Personalization vs differentiation vs individualization*. Recuperado de <https://ideas.education.alberta.ca/media/81484/personalizationvsdifferentiationvsindividualization.pdf>
- Cabello, J. L., Cuerva, J., Puerta A. y Serrano J. (2013). *Tratamiento de la información y competencia digital en la educación [Wiki On-line]*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/lascompetenciasbasicas/ti cd>
- Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. España: MacGraw Hill.

- Colls, M. (1994). Introducción a la investigación documental. Mérida, Venezuela: Consejo de Publicaciones de la ULA.
- Discursosdigitales (2012). *IBERTIC Dolors Reig: TIC, TAC, TEP*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6-F9L9avcwo>
- Gartner, M. (2011). *Motivation, momentum and meaning: How Gamification can inspire engagement*. Reino Unido: Gartner Research.
- Gil, M., Henao, M. y Peñuela M. (2004). Etnografía: Una visión desde la orientación analítica. *Razón y Palabra*, 38. Recuperado de <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n38/lgil.html>.
- Gómez-Zermeño, M. G. (2012). Bibliotecas digitales: recursos bibliográficos electrónicos en educación básica. *Comunicar*, 39, 119-128. DOI: 10.3916/C39-2012-03-02.
- Gómez-Zermeño, M.G. (2009). *Estudio exploratorio-descriptivo de competencias interculturales en instructores comunitarios del Consejo Nacional de Fomento Educativo que brindan servicio en la Modalidad de Atención Educativa a Población Indígena del Estado de Chiapas* (Disertación doctoral). Escuela de Graduados en Educación. Monterrey, México: ITESM,
- Hauger, D. y Kočák, M. (2007). *State of the art of adaptivity in e-Learning platforms*. Recuperado de http://www.fim.uni-linz.ac.at/Publications/Hauger/Paper_ABIS07.pdf
- Hammond, J., Cherrett, T. y Waterson, B. (2015). Making in-class skills training more effective: The scope for interactive videos to complement the delivery of practical pedestrian training. *British Journal of Educational Technology*, 46 (6), 1344-1353. DOI:10.1111/bjet.12205
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Hettiarachchi, E. Mor, E. Huertas, M. y Guerrero-Roldán, A. E. (2015). Introducing a Formative E-Assessment System to Improve Online Learning Experience and Performance. *Journal of Universal Computer Science*, 21(8), 1001-1021.
- Komlenov, Z., Budimac, Z. y Ivanovic, M. (2010). Introducing adaptivity features to a regular learning management system to support creation of advanced lessons. *Informatics in Education*, 9(1), 63-80.
- Kuntz, D. (2014). *Hacia un aprendizaje personalizado*. Recuperado de http://www.huffingtonpost.es/david-kuntz/hacia-un-aprendizaje_b_5983404.html
- Lincoln, Y. y Guba, E. G. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 163-188). EUA: Sage.
- Maraza, B., Herrera, J. y Alfaro, L. (2012). *Modelo Inteligente de Gestión de Aprendizaje Personalizado*. Recuperado de <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2012/04.pdf>
- de MIGAP.
- Marín, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa. *Digital Education Review* (27), s/p. Recuperado de <http://greav.ub.edu/der/>
- Mengual-Andrés, S., Roig-Vila, R. y Mira, J.B. (2016). Delphi study for the design and validation of a questionnaire about digital competences in higher education. *Journal Educational of Technology in High Education*, 13: 12. Doi: 10.1186/s41239-016-0009-y
- Marquès, P. (2013). *ESO: 4 dimensiones y 11 dimensiones*. Recuperado de http://api.ning.com/files/Fxq0VavCSuB04PJGhqQQRfoHm-yGo47SgFqjuw23int11HuA1SpQS2Bo*nEEOQ7X7o-LAA6Ly9lc9LJaFL29rqYw*OL015lw/compedigitalesoes.jpg?width=737&height=55
- Marquès, P. (2012). *Competencias básicas en la sociedad de la información. La alfabetización digital. roles de los estudiantes hoy*. Recuperado de <http://www.peremarques.net/competen.htm>
- New Media Consortium (2011). *Horizon report 2011 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2011-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2012). *Horizon report 2012 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2012-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2013). *Horizon report 2013 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2013-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2014). *Horizon report 2014 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2014-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2015). *Horizon report 2015 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2016). *Horizon report 2016 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2016-higher-education-edition/>
- New Media Consortium (2017). *Horizon report 2017 Higher Education Edition*. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2017-higher-education-edition/>
- Observatorio de innovación (2014). *Reporte edutreds: Aprendizaje y evaluación adaptativos*. Recuperado de <http://www.observatorioedu.com/redutrends>
- Observatorio de innovación (2015). *Reporte edutreds: Gamificación*. Recuperado de <http://www.observatorioedu.com/redutrends>
- Open University. (2013). *Innovating Pedagogy 2013*. Recuperado de <http://www.open.ac.uk/iet/main/sites/www.open.ac.uk.i>

- et.main/files/files/ecms/web-content/Innovating_Pedagogy_report_2013.pdf
Open University. (2016). *Innovating Pedagogy 2016*. Recuperado de http://proxima.iet.open.ac.uk/public/innovating_pedagogy_2016.pdf
- Pasterfield, L. (2015). *Amplify the Power: Five reasons to use interactive video*. Recuperado de <http://elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=2856391>
- Parlamento Europeo. (2004). *Comisión de Industria, Investigación y Energía*. Recuperado de http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/am/609/609485/609485es.pdf
- Ricoy, M., Feliz, T. y Sevillano M. (2010). *Competencias para la utilización de las herramientas digitales en la sociedad de la información. Educación XX1*. Revista de la Facultad de Educación. UNED. Recuperado <http://www.uned.es/educacionXX1/pdf>
- Santamaría, F. (2013). *Instrucción individualizada vs aprendizaje personalizado*. Recuperado de <http://fernandosantamaria.com/blog/2013/09/instruccion-individualizada-vs-aprendizaje-personalizado/>
- Sein-Echaluce, M. L., Lerís, D. y Fidalgo, A. (2011). *Diseño instruccional adaptativo de cursos online en Ingeniería*. Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI). Digital Object Identifier: 10.1109/FINTDI.2011.5945972 Publication Year: 2011, Page(s): 1-8. IEEE Conferences
- Sousa V. D., Driessnack, M., Mendes, I. A. C. (2007). An overview of research designs relevant to nursing: Quantitative research designs. *Rev Latino-am Enfermagem 2007*, 15 (3), 502-507.
- Tuoron, J. (2014). *¿Qué es el aprendizaje personalizado?* Recuperado de <http://www.javiertuoron.es/2014/11/que-es-el-aprendizaje-personalizado.html>
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en tic para docentes*. Ban Ki-Moon, Secretario General de las Naciones Unidas
- Uhl, S. (2006). Fundamentos filosóficos y empíricos de la investigación en ciencia de la educación. *Educación XX1*, (9), 149-154.
- Warlick, D. (2009). *Grow your personal learning network*. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ831435.pdf>
- Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by design. Implementing game mechanics in web and mobile apps*. USA: O'Reilly Media.
- Zuñiga, J. I., Edel, R. y Lau, J. (2016). *Competencias digitales y educación superior*. Recuperado de <http://rete.mx/index.php/8-numero-tematico-educacion-mediada-por-tecnologia/7-competencias-digitales-y-educacion-superior>
- David de Jesús Zambrano Izquierdo es Licenciado en Ciencias de la Educación por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cuenta con Maestría en Tecnología Educativa por el Tecnológico de Monterrey. Actualmente es coordinador de Tecnología Educativa del Servicio Nacional de Bachillerato en Línea "Prepa en Línea-SEP".
- Marcela Georgina Gómez Zermeño es Doctora en Innovación Educativa. Profesora titular de la Escuela de Educación y Humanidades del Tecnológico de Monterrey. Responsable técnica en proyectos de investigación educativa CONACYT y programa ALFA de la Comisión Europea. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1.
- Ana Elena Guerrero Roldan es profesora-investigadora en el área de Estudios de Psicología y Ciencias de la Educación de la Universitat Oberta de Catalunya. Su actividad de investigación se centra en la ingeniería del conocimiento y la interacción persona-ordenador, y su aplicación en el technology enhanced learning.

Artículo recibido: 04/03/2017
Dictaminado: 03/04/2017
Segunda versión: 07/04/2017
Aceptado: 17/04/2017