

Gamificación estrategia para el aprendizaje de conceptos torales en colisiones



Fabiola Escobar Moreno¹, Edgar Javier Morales Velasco²

¹*Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Unidad Profesional “Adolfo López Mateos”, Colonia Zacatenco, Delegación Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México.*

²*Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Chiapas, C.P. 29000. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.*

E-mail: fescobar@ipn.mx

(Recibido el 7 de julio del 2018, aceptado el 16 de noviembre de 2018)

Resumen

Este trabajo tiene el objetivo de mostrar los resultados de utilizar la gamificación para la unidad de aprendizaje Mecánica Clásica a Nivel Superior. La gamificación pretende activar la parte motivacional en el proceso de aprendizaje, donde al alumno se le presenta un ambiente llamativo y disímil a una sesión convencional. La premisa principal que motiva la utilización de esta herramienta es que se ha identificado que los alumnos no resuelven correctamente los problemas de colisiones en una y dos dimensiones. De lo anterior se utilizó la herramienta JeopardyLabs, la cual permite crear un juego a la medida, el diseño por el que se optó fueron preguntas abiertas con respuestas cerradas, el propósito es que logren retener las características de cada tipo de colisión. De tal manera que se logró incorporar aprendizaje basado en una actividad lúdica.

Palabras clave: Gamificación, motivación, colisiones, estrategia, diversión.

Abstract

This paper aims to show the results of using gamification for the classical mechanics learning unit in higher education. The gamification aims to activate the motivational part in the process of learning, where the student is presented with a striking ambiance that is dissimilar to a conventional session. The main premise that motivates the use of this tool is that it has been identified that students fail to solve correctly the collisions in one and two dimensions. The above used the JeopardyLabs tool, which allows you to create a custom game, and the design that was chosen was open questions with closed answers, with the purpose that they will be able to retain the characteristics of each type of collision. In such a way that it was incorporating a fun activity-based learning.

Key words: Gamification, motivation, collisions, strategy, fun.

PACS: 01.40.h, 01.45. Tn, 01.50.hb

ISSN 1870-909

I. INTRODUCCIÓN

Como miembros activos de comunidades de investigación del aprendizaje debemos estar capacitados para integrar de la mejor forma todos los recursos disponibles para motivar el interés hacia el aprendizaje de la Física.

De tal manera que podamos reinventar nuestras didácticas de clases, para que nuestros alumnos vivan experiencias enriquecedoras y de aprendizaje entretenido, respecto a esto en Díaz, Lagunes y López 2011 citado en [1], mencionan la importancia de diseñar estrategias de enseñanza en el aula con juegos didácticos que sean congruentes con los objetivos del programa. El uso de juegos didácticos en el aula rompe con los paradigmas tradicionales de la instrucción de las ciencias formales y fácticas a nivel superior, permitiendo la creación de ambientes situados en el fomento de la participación activa de los alumnos.

Al respecto en Solís y Morales [2] mencionan que un juego se puede definir como la actividad que realiza uno o más jugadores, empleando su imaginación, así como sus herramientas, para crear una situación con un número determinado de reglas, con el fin de proporcionar entretenimiento o diversión. El juego es una actividad que realizamos todos los seres vivos en algún momento de nuestras vidas, se podría decir que es parte de la evolución humana, ya que los juegos nos han acompañado a lo largo de nuestra historia. Con el juego despertamos nuestro ingenio, iniciativa, liderazgo, respeto, seguridad, cuando realizamos un juego, nos divertimos con este.

De lo anterior para Gallego, Molina y Llorens, gamificación o ludificación tiene el objetivo de “[...] transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión” [3]. Es así que el uso de la gamificación en ciencias fácticas a nivel superior aún es limitado, en cuanto a su indagación en

relación a su utilidad y formas según Marín [4]. Se considera que una de las restricciones de su uso es considerar que los discentes de nivel superior no necesitan este tipo de intervenciones debido a la madurez que han alcanzado, no obstante este no es un argumento del todo válido, porque es común vislumbrar estudiantes ausentes en el salón de clase.

Siguiendo con lo anterior algunos de los resultados como tendencia educativa a nivel superior para disminuir el desinterés lo exponen: Rincón, Illanes y Gallardo [5] que a través de gamificar el aprendizaje con dos grupos de estudiantes de Ingeniería en la asignatura de Cálculo Integral, también se puede entusiasmar e incitar a la curiosidad a los estudiantes, al mismo tiempo que se construye y se reafirman conocimientos. En esta indagación se puso especial énfasis en el desarrollo de la competencia resolución de problemas.

Ahora bien en Borrás [6] se describe a la gamificación como consistente en el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas. No hay que confundir con los juegos serios los cuales son juegos en toda regla desarrollados para alcanzar los mismos objetivos.

Entender diferencia entre juego y jugar pues el primero implica un sistema explícito de reglas que guían a los usuarios hacia metas discretas y resultados, es por lo tanto algo cerrado con una estructura. El juego se encuentra dentro de un círculo separado del mundo real, el objetivo de la gamificación es intentar meter al sujeto dentro de ese círculo, involucrándole. Por otro lado jugar es libertad pero dentro de unos límites (círculo), se basa en el hecho de disfrutar de la propia acción, de divertirse. Los juegos ejercen un gran poder pues consiguen adicción y que la gente disfrute con ellos. Obtener por ejemplo puntos por realizar una acción aunque sea lavarse los dientes nos motiva a hacerlo. La “teoría de juegos” son algoritmos, fórmulas y técnicas cuantitativas para analizar la estrategia de toma de decisiones. Los juegos son una serie de caminos con elecciones, pero a la hora de jugar somos libres de tomar el camino que queramos dentro de las condiciones que nos da el juego.

Ahora bien, en relación a las tácticas que el docente de física debe integrar en el aula descansa en la apreciación que tiene éste del comportamiento y desempeño de los alumnos, es decir, cuando éstos presentan dificultades en determinadas temáticas y esta situación eventualmente la expresan con sus actitudes y comportamientos, el docente tiene que ocuparse de dicha situación; así el llamado es prestar atención a lo que los alumnos quieren comunicar con su lenguaje corporal, así lo sugiere Gómez-Chacón: “*Es importante detenerse en el lenguaje de comunicación de la dimensión emocional (gestos corporales, expresiones, palabras, etc...) tanto en lo consciente como en lo inconsciente*” [7].

Si bien el interés por aprender debe ser esencial, también es cierto que la motivación es un elemento indefectible en el proceso de aprendizaje. Así lo propone la teoría de la autorregulación del aprendizaje de Schraw, Crippen y Harley [8], esta señala que el aprendizaje

descansa en los siguientes componentes: cognitivos, metacognitivos y motivacionales.

Con lo anterior establecemos que la constatación de la integración de lo que nos provee la tecnología educativa es hoy día una invitación inexcusable como apoyo al aprendizaje de la física, porque es un ingrediente motivante para la generación de discentes del siglo XXI. No obstante, esta debe hacerse de forma escrupulosa porque tiene variados objetivos. Las tecnologías electrónicas, tales como calculadoras y ordenadores, son herramientas esenciales para enseñar, aprender y hacer ciencia. Los discentes pueden aprender más física y en mayor profundidad con el uso apropiado que se le dé. La existencia, versatilidad y poder de la tecnología hacen posible y necesario reexaminar qué física deben aprender los alumnos, así como también la mejor forma de aprenderla. Por lo que dentro de la psicología educativa, la tecnología cobra importancia en el estudio de los procesos que facilitan la elaboración de conjeturas; entre ellos se pueden nombrar la exploración, la visualización y la comunicación. Los docentes deben crear ambientes que permitan a los alumnos explorar y manipular tanto objetos físicos, como otras formas de aprender.

Es así que para esta investigación nuestra intención versa en lograr facilitar el aprendizaje del tópico de colisiones de la física en el discente con la retención mediante una actividad gamificada. Así Jaramillo, Castañeda y Pimienta [9] han provisto de información para que los docentes hagamos uso eficiente de lo que nos proporciona la tecnología, en la propuesta que estamos presentando está la creación de un juego con software disponible y gratuito en línea.

La herramienta tecnológica que se utilizó para el proceso de aprendizaje de la temática de Colisiones fue la herramienta JeopardyLabs [10] (ver Figura 1), la cual permite crear un juego personalizado (en línea), el diseño por el que se optó fueron preguntas abiertas. De tal manera que se logró incorporar un aprendizaje de forma lúdica.

Además JeopardyLabs tiene la intención de revisar el encuadre teórico jugando, por lo que los discentes terminan leyendo y repasando, pero en un contexto entretenido y diferente a lo contextos habituales.

Es así que nuestro motivo de explorar esta herramienta estriba en el desempeño del tópico de colisiones en una y dos dimensiones, que reportan los estudiantes de Mecánica Clásica de la Licenciatura en Ingeniería Química Industrial de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE). Resulta que es un tema al que no se le considera total en la formación ingenieril, adicional para la resolución de los problemas se necesita tener bien identificados y comprendidos todos los conceptos implicados en dicha temática. Sin embargo, se debe acentuar que es un tópico que está presente en la vida cotidiana, accidentes automovilísticos, sistemas de prevención de colisiones, entre otros.

También como señala Martí, Queiro, Méndez y Giménez [11] se debe resaltar que el uso de la gamificación en numerosos planos, entre las que se encuentra la educación, estimula la necesidad de realizar indagaciones

que lleve al entendimiento profundo de la actividad cognitiva y resultados en la gamificación educativa. Porque en el ámbito empresarial resulta que la gamificación ha tenido un rotundo éxito como tendencia innovadora propensa a la instauración de valor. Así, lo han experimentado con notorios beneficios en sus ventas algunas empresas que van desde el sector alimenticio hasta servicios financieros; además que se instituye un vínculo más fuerte entre producto y servicio así sentencian Gallego y De Pablos [12]. Análogo a lo anterior, las intenciones educativas con uso de la gamificación en la Unidad de aprendizaje Mecánica Clásica es la creación más estrecha entre el conocimiento y el estudiante, binomio necesario para aprender.

Es oportuno mencionar que el diseño de esta actividad lúdica descansa en las experiencias que han tenido en otras universidades en diversas ramas del saber, ejemplo de ello son: la Universidad de Cape Town, Sudáfrica (Departamento de Ciencias Computacionales); Universidad de Indiana, Estados Unidos (curso de Telecomunicaciones); Universidad de Tecnología de Lublin, Polonia (curso de Ingeniería de software), por mencionar algunas [13].

II. METODOLOGÍA

Es importante destacar a Jacques Rousseau (1762) citado en Viñao Frago [14], este considera que los alumnos aprenden a través de sus sentidos, experiencias y actividades, donde el razonamiento es el acto de clasificar, asociar, conectar y discriminar entre ideas simples y formar ideas complejas y relaciones. En tanto que John Dewey (1890) citado en Ruíz [15] considera que la idea central es la integración intelectual. Este proceso busca, encuentra, organiza y asimila información. Por lo que este trabajo se enmarca en la metodología del caso de estudio como procedimiento de análisis. En Martínez [16] mencionan que esta metodología es una herramienta útil de investigación, en la que su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado. Además, en el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, escritos, entrevistas directas, expectación directa, análisis de los participantes. El caso de estudio constituye un instrumento de investigación cualitativa. El estudio se realizó sin pretensiones de generalización, pero si se busca explorar las opiniones de los alumnos y analizar los beneficios en su aprendizaje.

Por tanto para la metodología del caso de estudio la propensión y la vigilancia son dos elementos indispensables que permiten recabar observaciones significativas; pero también analizar la conducta es parte de la indagación. En Borrás [6] señala que el aprendizaje que analiza el comportamiento humano y más en concreto los diferentes tipos de motivación son el: Conductismo que habla de “respuestas” ante “estímulos”, es algo externo al cerebro del hombre y no estudia como tal por qué se da esa

respuesta. Esta teoría bastante limitada presenta aportaciones interesantes dentro de la gamificación.

Al ser la primera vez que se gamifica una actividad de aprendizaje con este grupo e incluso en la Academia Física de la ESQIE, se buscó responder al cuestionamiento **¿Cuáles son los efectos de gamificar el tema de colisiones en la resolución de problemas?** Así, se considera que este trabajo es de carácter exploratorio porque como refiere Hernández, Collado y Baptista.

“Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” [17].

III. DE LA MUESTRA

A continuación se describe la muestra de estudiantes con el cual se realizó la investigación. Se tuvo un grupo experimental (se identifica con IIM16): el cual consistía de un grupo de primer semestre inscritos en la licenciatura de Ingeniería Química Industrial de la (ESQIE), integrado por 30 alumnos, donde el 56.76% eran del género masculino y el 43.24% del género femenino. El 90% del grupo estuvo integrado por alumnos regulares y el resto era irregulares (recursadores de la unidad de aprendizaje); como dato sociodemográfico se tiene una edad promedio de 19 años (rango 18-23).

IV. EVALUACIÓN

Etap 1: Elección del tópico para gamificar. Dado que el contenido de la unidad de aprendizaje es extenso y los tiempos son reducidos, los tópicos se revisan sin atender los ritmos de aprendizaje de cada alumno. En especial el tema de Colisiones reporta deficiencias y estas radican en mucho a que los alumnos al no, comprender no logran identificar las características de cada tipo de colisión. Así, se estableció como *objetivo* mejorar la retención de los conceptos relacionados con el tema de colisiones, por lo cual se escogió este juego en base al objetivo ya mencionado. Jeopardy presenta elementos estimulantes para incrementar la emoción, tal como musicalización y ajustador de tiempo para responder, lo anterior son ingredientes que crean expectativas de diversión y un ambiente de integración para jugar. Cuando se activa la pregunta todos los jugadores están atentos ese lapso de tiempo (10 segundos) y después visualizan la respuesta correcta; el juego tiene un tablero donde se va registrando las puntuaciones y el avance de cada equipo (Score Board).

Etap 2: Bosquejo del diseño instruccional y la realización del boceto de una evaluación para comparar la estrategia con un grupo de control (la variante fue utilizar otros instrumentos y también Jeopardy, pero este último no en el aula) y otro experimental. Se realizó un banco de 25 preguntas para cargarlas al juego, las cuales incluyen preguntas cerradas y ejemplos. Se diseñó también un instrumento de evaluación para medir si fue efectiva la intervención con Jeopardy.

Etapas 3: Ejecución de gamificar.

Paso 1). Es pertinente hacer la elucidación para los alumnos de qué es la gamificación y el objetivo de dicha actividad. La actividad lúdica está disponible en: <http://www.superteachertools.us/jeopardyx/jeopardy-review-game.php?gamefile=2315610#.Wfk8T9XibIU>

Paso 2). Formar equipos de tres a cuatro alumnos para proceder a jugar. El juego tiene cinco categorías, cada categoría se refiere a los temas y subtemas relacionadas con la cantidad de movimiento o colisiones.

Paso 3). De forma aleatoria se escoge un equipo, el cual abre la sesión escogiendo una temática, una pregunta y el puntaje, si este conoce la respuesta contesta y gana esos puntos para su equipo, si no sabe permite que otro equipo obtenga los puntos. Este proceso termina hasta que se acaben las preguntas. El tiempo estimado del juego es de treinta minutos. Como ya se mencionó el juego tiene un tablero donde se lleva un control de los puntos obtenidos por cada equipo.

Paso 4). El equipo ganador es el que allegue más puntos.

Cantidad de movimiento lineal y su conservación.

Play This Game Live Now		Join Live Game as a Player		
Cantidad de movimiento lineal 1	Cantidad de movimiento lineal 2	Cantidad de movimiento lineal 3	Cantidad de movimiento lineal 4	Cantidad de movimiento lineal 5
10	10	10	10	10
20	20	20	20	20
30	30	30	30	30
40	40	40	40	40
50	50	50	50	50

FIGURA 1. Captura de pantalla juego (Jeopardy) Cantidad de movimiento.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se describen los hallazgos producto de la gamificación, tomando como soporte la estadística descriptiva (instrumentos de naturaleza gráfica), con el propósito de compendiar y puntualizar los hallazgos más relevantes de esta indagación como enmarca Devore [18]. Un grupo de estudiantes de Mecánica Clásica (grupo experimental, IIM16), fue expuesto a Jeopardy, el promedio de las notas de este grupo de una escala del 1 al 10 fue 6.3, es pertinente describir la evaluación escrita (instrumento de evaluación), la cual estuvo constituida de cuatro ejercicios extraídos de la bibliografía de consulta que sugiere la Academia de Física de la ESIQIE. Los

porcentajes de aprobación del grupo experimental fueron del 52.77% (ver Figura 2).

A este mismo grupo se le cuestionó sobre la efectividad de la estrategia, es decir, su percepción al usar esta herramienta. El 88% refiere que Jeopardy le ayudó a retener los conceptos relacionados con el tópico colisiones. (Ver Figura 3).



FIGURA 2. Gráfico porcentaje de aprobación grupo experimental.

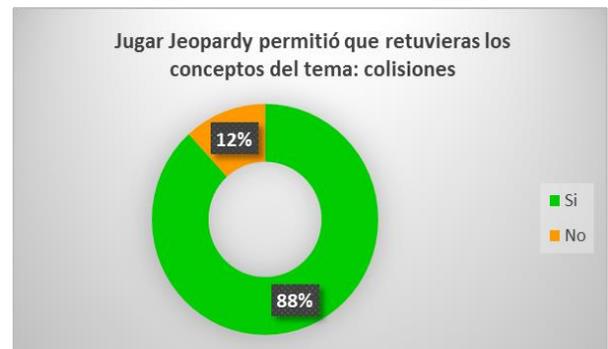


FIGURA 3. Gráfico valoración de Jeopardy grupo experimental.

En tanto que con el grupo de control, se utilizaron otras actividades de aprendizaje que consistieron en la investigación de la temática, la realización de un crucigrama y un control de lecturas, ambos grupos realizaron el mismo tipo de evaluación y la misma escala que para el grupo experimental, el promedio fue: 5.1. Los porcentajes de aprovechamiento de dicha evaluación para este grupo fueron notoriamente menores, el porcentaje de aprobación fue del 41% (ver figura 4).



FIGURA 4. Gráfico porcentaje de aprobación grupo de control.

Al otro grupo de estudiantes (grupo de control identificado con 11M18) se les proporcionó la liga y la instrucción fue que jugaran en su casa, pero estos manifestaron que el juego era aburrido, no había con quien competir, no existía emoción; en resumen les pareció poco atractivo, por lo que es importante jugarlo en clase, en conjunto, además que no existe la certeza que realmente hayan jugado. Lo anterior permite vislumbrar que la gamificación es más efectiva si se realiza socializando, ya que permite incrementar el aprendizaje, es decir, cuando se refuta a un compañero y se argumenta la razón de una respuesta correcta se tiene como resultado la apropiación del aprendizaje.

Es pertinente hacer mención que una gran parte de los alumnos conocieron por primera vez de la gamificación educativa, mediante este juego. Los dos grupos mostraron interés en la realización de la actividad, pero sólo se logró monitorear el desempeño del grupo experimental, el cual se mostró dispuesto y entusiasta en realizar la actividad.

Entre los comentarios que vertieron los alumnos del grupo experimental, estos expresaron que la actividad fue divertida, provechosa, útil, diferente, motivante, estresante, interesante.

En relación con aspectos que se pueden mejorar de la estrategia según los alumnos argumentan que al menos debió jugarse una vez más Jeopardy con otras variantes, algunos sugirieron que en lugar de teoría, sólo fueran problemas de tipo cualitativo; también propusieron utilizar imágenes. De hecho la herramienta permite que se utilicen imágenes.

VI. CONCLUSIONES

A manera de conclusión se determinó que el uso de la gamificación usando Jeopardy, como instrumento de indagación fue:

- I. Algunos de los tópicos que se identifiquen en el alumnado sean complicados pueden ser gamificados. Lo anterior puede constituirse como otra opción dentro de los recursos pedagógicos adicionales con los que cuentan los docentes actualmente, recalando lo medular que es establecer metas de aprendizaje y a partir de esto seleccionar la mejor herramienta que permita cumplir dicha meta.
- II. Si el proceso para estudiar se acompaña de otro tipo de estrategia, atendiendo las motivaciones de nuestros estudiantes, se puede anhelar tener alumnos participativos e interesados, se coincide en este punto con la indagación elaborada por Rincón, Illanes y Gallardo [5].
- III. Es importante mencionar que Jeopardy se debe jugar en el aula; la algarabía, la emoción y el interés de ganar puntos termina involucrando a la mayoría de los miembros del grupo.

IV. Trascendente es premiar a los que participan y ganan, a manera de sugerencia dicha actividad puede ser parte de la evaluación continua.

V. Con los datos estadísticos, podemos ultimar que la práctica educativa gamificada, es efectiva porque hubo un 12% más de alumnos con mejor desempeño académico con Jeopardy y el 88% reconoce que la herramienta es útil para la retención de los conceptos.

VI. En relación a la disposición a involucrarse en la actividad lúdica, se puede considerar que los estudiantes se mantuvieron implicados, atentos y con buena disposición.

Como puede observarse en los puntos anteriores, los efectos de gamificar el tema de colisiones en la resolución de problemas en los estudiantes a nivel universitario resultan óptimos y viables, ya que el aprendizaje de los estudiantes se efectúa jugando por lo que se contextualiza en un ambiente diferente al de las clases tradicionales, es decir, donde únicamente es un simple receptor e imitador del profesor y no responsable de su propio aprendizaje.

Aunque también hay que mencionar que no todos los profesores de nivel universitario advierten como provechosa la gamificación, ya que manifiestan que es más apropiada para niveles de educación básica. Estos docentes manifiesta que al integrar este tipo de herramientas no se permite que el alumno desarrolle la motivación intrínseca por aprender, de alguna manera abandona el compromiso de estudiar de forma autónoma como parte de sus actividades de aprendizaje. Apreciación desde luego no compartida por los autores de este trabajo, porque antes de tildar, primero se deben explorar otras tendencias pedagógicas y medir los resultados, para entonces poder refutar y/o afirmar con toda certeza que la gamificación a nivel universitario es otra forma de aprender, pero en un formato poco convencional.

Para trabajos posteriores haciendo uso de gamificación, sería provechoso hacer una medición de la ganancia conceptual (factor de Hake) utilizando pruebas estandarizadas con el propósito de tener certeza del nivel de logro de la mencionada estrategia. Del mismo modo sería provechoso utilizar rúbricas, pre y post gamificación para evaluar la resolución de problemas.

REFERENCIAS

- [1] Solís, A., *El juego como variable didáctica para el proceso de transición de problemas aditivos a problemas multiplicativos en 2° de primaria*, Tesina para obtener la Especialidad en Didáctica de las Matemáticas aun no publicada. Chiapas, México: Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Chiapas (2017).
- [2] Solís, A., Morales, E., *El juego variable didáctica para el proceso de transición de problemas aditivos a problemas multiplicativos en el 2do año de primaria*, Trabajo

Fabiola Escobar Moreno y Edgar Javier Morales Velasco

presentado en el 2^{do} Coloquio de los Seminarios Repensar, Ciudad de México, noviembre 30, (2017).

[3] Gallego Durán, F., Molina-Carmona, R., Llorens Largo, F., *Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje*, Trabajo presentado en la XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI), (2014).

[4] Marín-Díaz, V., *La gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa*, Digital Education Review **27**, 5-8, (2015). Disponible en: <http://greav.ub.edu/der> [Accesado: 29 de Diciembre 2017]

[5] Rincón, E., Ilanes, L., Gallardo K., *Gamificación y su efecto en la competencia de resolución de problemas*, Memorias del 3er Congreso Internacional de Innovación Educativa, pp. 459-469, México, diciembre 12, 13 y 14 (2016).

[6] Borrás, O., *Fundamentos de la gamificación*. Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid, España (2015).

[7] Gómez-Chacón, I. M., *La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias*, Boletín de la Asociación Matemática Venezolana **10**, 225-247 (2003).

[8] Schraw, G., Crippen, K. J., Harley, K., *Promoting self-regulation in science education: metacognition as part of a broader perspective on learning*, Research in Science Education **36**, 111-139 (2006).

[9] Jaramillo, P., Castañeda, P., Pimienta, M., *Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar*. Educación y Educadores, [en línea] **12**, 159-179 (2009). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412219011> Consultado el 28 de diciembre del 2017.

[10] Superteachertools.us. *Generador de juegos*. [Online] Disponible en: <http://www.superteachertools.us/> Consultado el 3 noviembre 2017.

[11] Martí Parreño, J., Queiro Ameijeiras, C. M., Méndez Ibáñez, E., Giménez Fita, E., *El uso de la gamificación en la educación superior: el caso de Trade Ruler*, XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar, Aprendizaje experiencial, España, julio 20 y 21, (2015).

[12] Gallego Gómez, Cristina, De Pablos Heredero, Carmen, *La gamificación y el enriquecimiento de las prácticas de innovación en la empresa: Un análisis de experiencias*, Intangible Capital **9**, 2013, Disponible en: <http://revele.com.veywww.redalyc.org/articulo.oa?id=54928893010> ISSN 2014-3214, Consultado el 10 de enero de 2018.

[13] *Gamificación*, Reporte EduTrends. (2015), <http://observatorio.itesm.mx/edutrendsebc>. Consultado el 28 de diciembre del 2017.

[14] Viñao Frago, A., *La recepción de Rousseau en la formación inicial del magisterio primario* (España, siglo 20). *Revista História da Educação*, **17**, 11-28. (2013). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321628477002>

[15] Ruiz, G., *La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo*, *Foro de Educación*, **11**, 103-124. (2013). Disponible en:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447544540006>

[16] Martínez Carazo, P., *El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica*. Pensamiento & Gestión, **20**, pp.165-193 (2006). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005> Consultado el 26 de diciembre del 2017.

[17] Hernández, R., Fernández, C., Baptista P., *Metodología de la investigación*, (Mc Graw-Hill Education, México, 2010).

[18] Devore, J. L. *Probabilidad y Estadística para ingeniería y Ciencias*. (Cengage Learning, México, 2008).